

PENGARUH VARIASI BUKAAN PANEL DINDING *FIBER CEMENT BOARD* TERHADAP KEKAKUAN AKIBAT BEBAN SIKLIK (QUASI-STATIS) PADA PORTAL BAJA CANAI DINGIN 2D

**SKRIPSI
TEKNIK SIPIL**

**Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik**



**INDAH ZAKIA RAMADHANIA
NIM. 175060101111021**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG**

2021





LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH VARIASI BUKAAN PANEL DINDING *FIBER CEMENT BOARD*
TERHADAP KEKAKUAN AKIBAT BEBAN SIKLIK (QUASI-STATIS) PADA
PORTAL BAJA CANAI DINGIN 2D**

SKRIPSI

TEKNIK SIPIL

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



INDAH ZAKIA RAMADHANIA

NIM. 175060101111021

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing
Pada tanggal 31 Mei 2021

Dosen Pembimbing I

Ir. Indra Waluyohadi, ST., MT., M.Sc

NIK. 201607 870303 1 001

Dosen Pembimbing II

Dr. Eng. Desy Setyowulan, ST., M.Sc

NIK. 201102 841203 2 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1

Dr. Eng. Ir. Indradi Wijatmiko, ST., M.Eng (Prac)

NIP. 19810220 200604 1 002

HALAMAN IDENTITAS TIM PENGUJI SKRIPSI

JUDUL SKRIPSI:

Pengaruh Variasi Bukaannya Panel Dinding *Fiber Cement Board* terhadap Kekakuan akibat Beban Siklik (Quasi-Static) pada Portal Baja Canai Dingin 2D

Nama Mahasiswa : Indah Zaktia Ramadhania

NIM : 175060101111021

Program Studi : Teknik Sipil

Minat : Struktur

TIM DOSEN PENGUJI

Dosen Penguji I : Dr. Eng. Ir. Eva Arifi, ST, MT

Dosen Penguji II : Ir. Indra Waluyohadi, ST., MT., M.Sc

Dosen Penguji III : Dr. Eng. Desy Setyowulan, ST., M.Sc

Tanggal Ujian : 5 Mei 2021

SK Penguji : 686/UN10.F07/PP/2021

PERNYATAAN ORISINILITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 31 Mei 2021

Indah Zakia Ramadhania

175060101111021

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



RIWAYAT HIDUP

Indah Zakia Ramadhania. Lahir di Malang, 5 Januari 1999. Anak dari Bapak Arief Zulkarnain dan Ibu Nurul Hidayati Lulus MI di MI Attaraqqie pada tahun 2011. Setelah itu lulus SMP di SMPN 1 Malang pada tahun 2014. Selanjutnya lulus SMA di SMAN 1 Malang pada tahun 2017. Kemudian melanjutkan studi di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang dan Lulus tahun 2021.

Selama menjalani studi di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang, penulis pernah mengikuti organisasi dan berbagai kepanitiaan. Adapun organisasi yang pernah diikuti adalah Himpunan Mahasiswa Sipil Departemen Kewirausahaan, dari tahun 2019-2020. Sedangkan untuk kepanitiaan yang pernah diikuti adalah Social Care 2018, PROBINMABA 2018, Temu Angkatan 2018 dan Civil Camp 2019. Selain itu penulis pernah menjadi Asisten Statika 2019 dan Perpetaan & SIG 2020.

Malang, 31 Mei 2021

Penulis

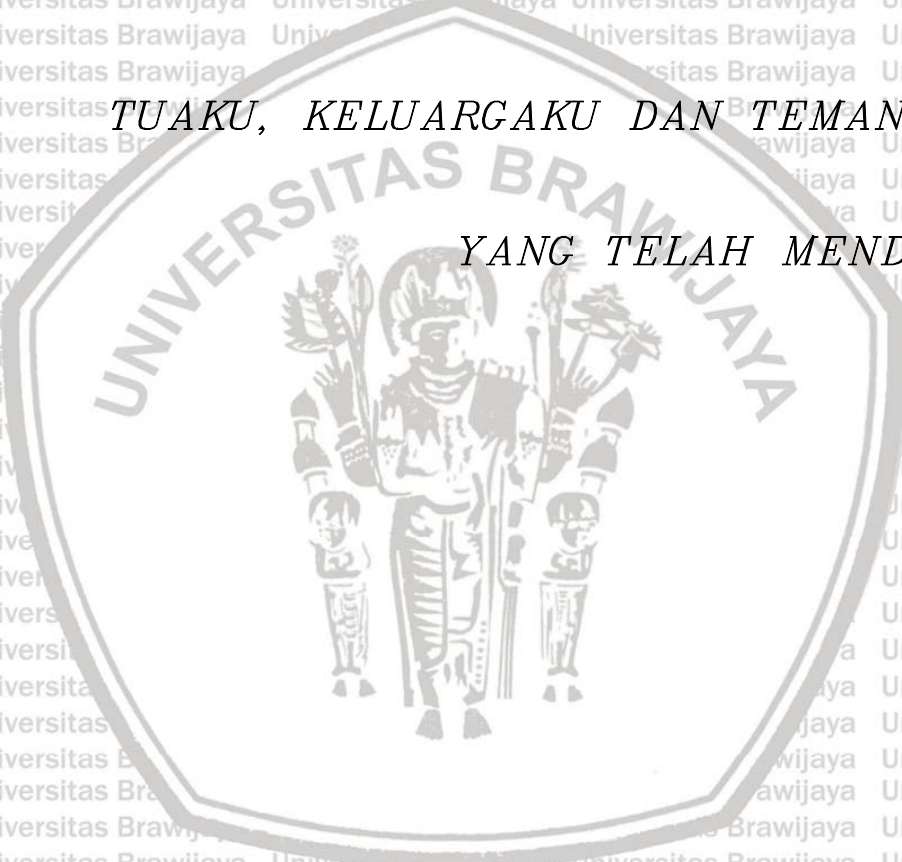




KUPERSEMBAHKAN UNTUK KEDUA ORANG

TUAKU, KELUARGAKU DAN TEMAN - TEMAN

YANG TELAH MENDUKUNGKU.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi yang berjudul **“PENGARUH VARIASI BUKAAN PANEL DINDING FIBER CEMENT BOARD TERHADAP KEKAKUAN AKIBAT BEBAN SIKLIK (QUASI-STATIS) PADA PORTAL BAJA CANA DINDING 2D”** dapat diselesaikan dengan lancar dan tepat waktu. Penulisan skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar **Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.**

Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik berkat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, sehingga penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak **Dr. Eng. Ir. Alwafi Pujiraharjo, ST., MT.**, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
2. Bapak **Dr. Eng. Ir. Indradi Wijatmiko, ST., M.Eng (Pract)**, selaku Ketua Program Studi S1 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
3. Bapak **Ir. Indra Waluyohadi, ST., MT., M.Sc.**, selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak **Dr. Eng. Desy Setyowulan, ST., M.Sc** selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak **Prof. Ir. Ludfi Djakfar, MSCE, Ph.D** selaku Dosen Penasehat Akademik penulis.
6. Bapak **Ir. Ananda Insan Firdausy, ST., MT., M.Sc.**, selaku Dosen Penasehat Skripsi.
7. Bapak **Dr. Ir. Wisnumurti, MT.**, selaku Ketua KKJF Struktur.
8. **Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya** yang telah membimbing dan mengajarkan penulis dalam proses pembelajaran selama ini.
9. **Keluarga penulis**, yang selalu mendoakan, menyayangi, dan memberikan *support* kepada penulis.
10. **Tim Skripsi**, yang terdiri dari Saya, Agnes Kusumatantri, Aditya Bagus N, M. Falah Aththaariq, M. Rafly Setiainani, dan Edo Fortuna G yang telah menjadi teman seperjuangan dalam penelitian skripsi ini.

11. **GATAU**, yang terdiri dari Anisa Faray, Crescencia Bunga D, Yashinta Petrina S, Ravniar Kunaifi, Khalda Yustica, yang menemani penulis sejak Mahasiswa Baru dan menjadikan penulis menjadi pribadi yang lebih baik.
12. **Partner SP1, SP2, dan KKNP**, Anisa Faray yang telah berjuang Bersama dengan penulis.
13. **PENASEHAT**, yang terdiri dari Dito Muhammad F dan Armanda W yang telah membantu penulis dalam menyiapkan ujian skripsi.
14. **Kiara**, yang telah menemani, mendoakan serta memberikan dukungan kepada penulis.
15. **Istri Idaman S'17**, sekumpulan wanita hebat sipil 17.
16. **Himpunan Mahasiswa Sipil dan Departemen Kewirausahaan**, yang telah menjadi wadah penulis untuk belajar dan berkembang mengenai organisasi dan *softskill*.
17. **Keluarga Besar Teknik Sipil 2017**, yang tidak disebutkan satu persatu namanya dan telah memberikan dukungan dan semangat selama penelitian berlangsung.
18. **Kakak dan Adik Teknik Sipil**, yang telah memberikan dukungan serta membimbing penulis.
19. **Teman-Teman** yang tidak bisa disebutkan satu persatu nama-namanya yang selalu memberikan dukungan serta semangat selama penelitian ini berlangsung.

Saya menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan, untuk itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat kedepannya. Aamiin.

Malang, 31 Mei 2021

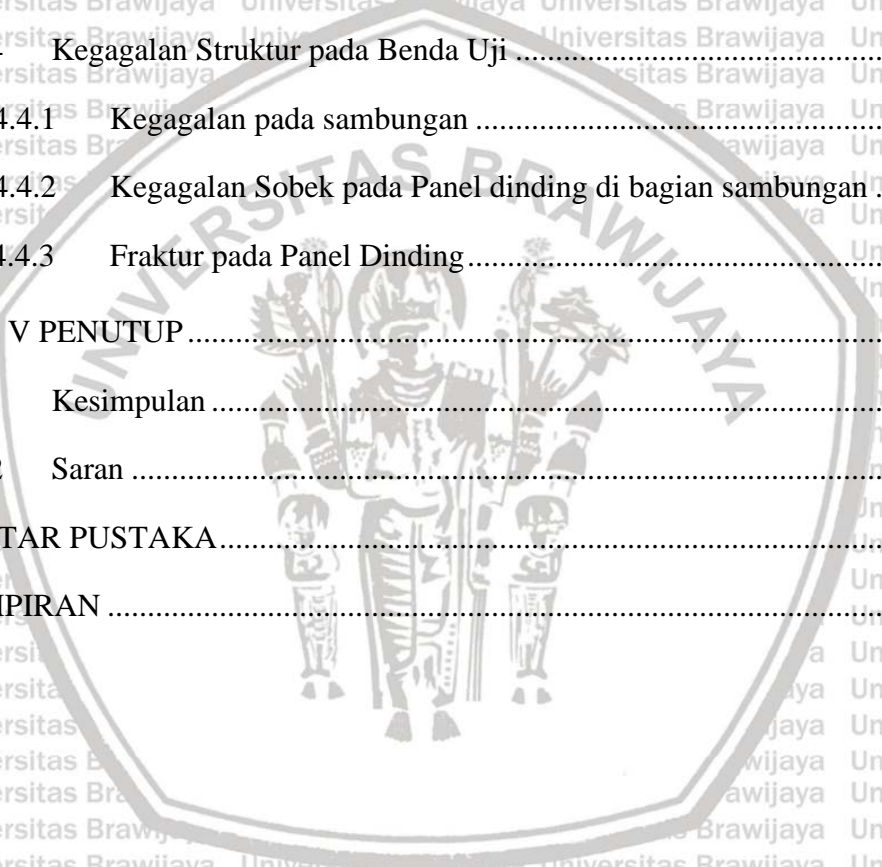
Indah Zakia Ramadhania

	DAFTAR ISI	
KATA PENGANTAR.....		i
DAFTAR ISI.....		iii
DAFTAR TABEL.....		vii
DAFTAR GAMBAR.....		ix
DAFTAR LAMPIRAN.....		xiii
DAFTAR SIMBOL.....		xv
RINGKASAN.....		xvii
SUMMARY.....		xix
BAB I PENDAHULUAN		1
1.1 Latar Belakang.....		1
1.2 Identifikasi Masalah.....		2
1.3 Rumusan Masalah.....		2
1.4 Batasan Masalah.....		2
1.5 Tujuan Penelitian.....		3
1.6 Manfaat Penelitian.....		3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA		5
2.1 Portal.....		5
2.1.1 Portal Terbuka.....		5
2.1.2 Portal Tertutup.....		5
2.2 Material Baja Canai Dingin.....		5
2.2.1 Gambaran Umum.....		5
2.2.2 Tegangan Leleh, Kuat Tarik, dan Kurva Tegangan Regangan.....		6
2.2.3 Uji Tarik Baja Canai Dingin (Data Penelitian 2020).....		7
2.2.4 Profil Baja Canai Dingin.....		9

2.2.5	Kelebihan dan Kekurangan	10
2.3	Panel Dinding pada Konstruksi Baja Ringan	11
2.3.1	Material Panel Dinding	11
2.3.2	Bukaan pada Dinding Pengisi	12
2.3.3	Perilaku Portal dengan Panel Dinding	13
2.3.4	Pola Keruntuhan Portal dengan Dinding Pengisi	13
2.2	Pembebanan Siklik Quasi – Statik	15
2.3	Perpindahan	18
2.4.1	Perpindahan Lentur	18
2.4.2	Perpindahan Penetrasi Leleh	19
2.4.3	Pepindahan Geser	19
2.4	Beban Lateral	19
2.5	Kekakuan	20
2.6	Sambungan	23
2.6.1	Sambungan Sekrup	23
2.6.2	Sambungan Baut	23
2.7	Penelitian Terdahulu	24
BAB III METODE PENELITIAN		27
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	27
3.2	Bahan Penelitian	27
3.2.1	Canai Dingin	27
3.2.2	Baut	27
3.2.3	Sekrup	28
3.2.4	Multipleks	28
3.2.5	<i>Fiber Cement Board</i>	28

3.2.6	Lem	29
3.3	Alat penelitian	29
3.3.1	Alat bor	29
3.3.2	Mal (Cetakan)	30
3.3.3	Gerinda Tangan (<i>Cutting</i>)	30
3.3.4	Gunting Canai	30
3.3.5	LVDT (Linear Variable Differential Transformer)	31
3.3.6	Hydraulic Jack	31
3.3.7	<i>Load Cell</i>	32
3.3.8	<i>Loading Frame</i>	32
3.3.9	Sabuk	32
3.3.10	<i>Railing</i>	33
3.3.11	Alat Bantu Lainnya	33
3.4	Tahap Penelitian	34
3.5	Rancangan Penelitian	34
3.6	Variabel Penelitian	38
3.7	Prosedur Penelitian	39
3.7.1	Pembuatan Komponen Benda Uji	39
3.7.2	Perakitan benda uji	40
3.7.3	Pengujian Beban Siklik Quasi – Statis Pada Struktur Portal	40
3.8	Metode Analisis	42
3.8.1	Analisis Eksperimental	42
3.8.1.1	Metode Pengumpulan Data	43
3.8.1.2	Metode Pengolahan Data	43
3.9	Hipotesis Penelitian	44

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Hasil Pengujian Beban Siklik Portal.....	45
4.2 Analisis Beban Lateral Maksimum.....	52
4.3 Analisis Kekakuan.....	59
4.3.1 Kekakuan Tangensial.....	60
4.3.2 Kekakuan <i>Secant</i>	70
4.4 Kegagalan Struktur pada Benda Uji.....	81
4.4.1 Kegagalan pada sambungan.....	81
4.4.2 Kegagalan Sobek pada Panel dinding di bagian sambungan.....	82
4.4.3 Fraktur pada Panel Dinding.....	83
BAB V PENUTUP	85
5.1 Kesimpulan.....	85
5.2 Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA	87
LAMPIRAN	91



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Dimensi Sampel Baja Canai Dingin..... 8

Tabel 2.2 Hasil Tegangan Ultimate 3 Sampel Baja Canai Dingin 9

Tabel 2.3 Sifat Material FCB (fiber cement board)..... 12

Tabel 2.4 Ukuran Maksimum Lubang Baut..... 24

Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu..... 24

Tabel 3.1 Simpangan akibat Beban Monotonik 41

Tabel 3.2 Form pengumpulan data pembacaan beban dan LVDT 43

Tabel 3.3 Form Pengolahan Data Kekakuan *Secant* 43

Tabel 3.4 Form Pengolahan Data Kekakuan Tangent..... 43

Tabel 4.1 Beban Lateral Maksimum Benda Uji Bukaannya 0% 55

Tabel 4.2 Beban Lateral Maksimum Benda Uji Bukaannya 25% 56

Tabel 4.3 Beban Lateral Maksimum Benda Uji Bukaannya 50% 56

Tabel 4.4 Beban Lateral Maksimum Benda Uji Bukaannya 100% 57

Tabel 4.5 Beban Lateral Maksimum Benda Uji Bukaannya 0%, 25%, 50%, dan 100%..... 58

Tabel 4.6 Rekapitulasi Kekakuan Tangensial Dorong (Positif) 68

Tabel 4.7 Rekapitulasi Kekakuan Tangensial Tarik (Negatif) 69

Tabel 4.8 Rekapitulasi Kekakuan Tangensial 69

Tabel 4.9 Rekapitulasi Kekakuan *Secant* (Positif) 79

Tabel 4.10 Rekapitulasi Kekakuan *Secant* (Negatif) 80

Tabel 4.11 Rekapitulasi Kekakuan *Secant* 80





HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kurva Tegangan Regangan Baja Ringan 6

Gambar 2.2 Ketetapan Tegangan Leleh pada Kurva Tegangan-Regangan yang stabil..... 7

Gambar 2.3 Desain Sampel Baja Canai Dingin 8

Gambar 2.4 Uji Kuat Tarik Baja Canai Dingin 8

Gambar 2.5 Sampel Baja Canai Dingin..... 9

Gambar 2.6 Profil kerangka tunggal..... 10

Gambar 2.7 Profil dek dan panel 10

Gambar 2.8 Perbandingan Kolom Panjang dan Kolom Pendek saat Gempa 13

Gambar 2.9 Pola Keruntuhan Portal dengan Dinding Pengisi 14

Gambar 2.10 Kurva Histerisis 15

Gambar 2.11 Degradasi Kekakuan Kurva Histeresis 16

Gambar 2.12 Degradasi kekuatan kurva histeresis 17

Gambar 2.13 Efek Pinching Kurva Histeresis 17

Gambar 2.14 Perpindahan lentur 18

Gambar 2.15 Perpindahan penetrasi leleh 19

Gambar 2.16 Perpindahan geser 19

Gambar 2.17 (a) Metode *Tangent*, (b) Metode *Secant* 21

Gambar 3.1 Profil Baja Canai Dingin 27

Gambar 3.2 Baut 27

Gambar 3.3 Sekrup 28

Gambar 3.4 Multipleks 28

Gambar 3.5 Fiber Cement Board 28

Gambar 3.6 Lem Kayu Rajawali 29

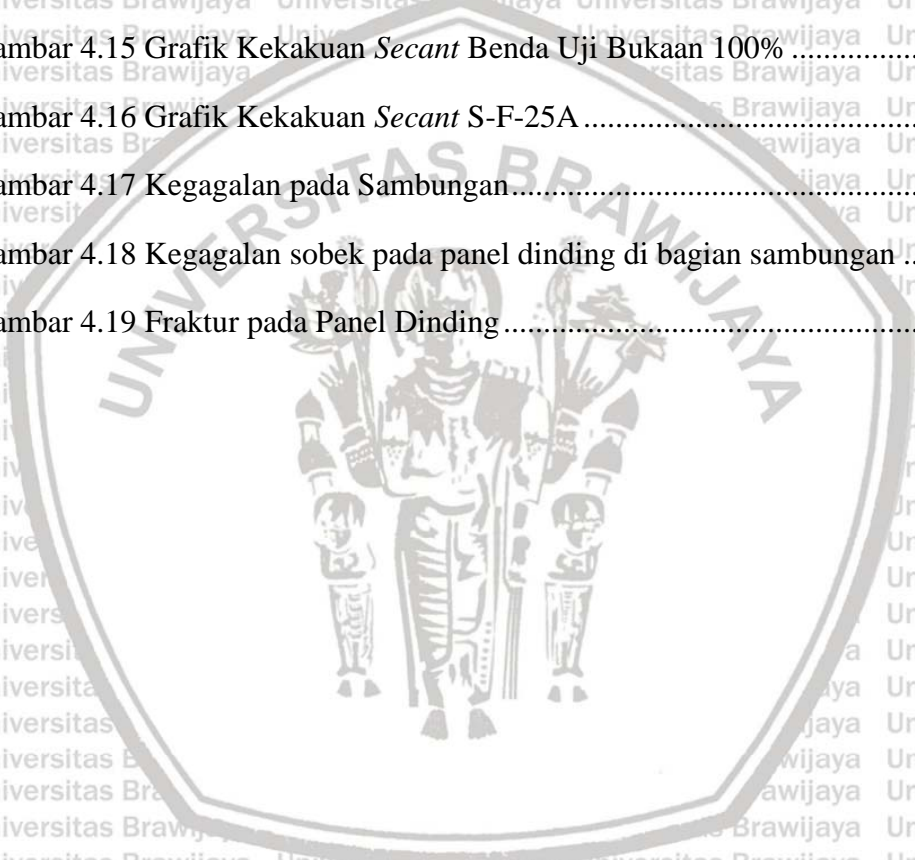
Gambar 3.7 Alat Bor 29



Gambar 3.8 Mal (Cetakan).....	30
Gambar 3.9 Gerinda Tangan.....	30
Gambar 3.10 Gunting Canai.....	31
Gambar 3.11 LVDT.....	31
Gambar 3.12 Hydraulic Jack.....	31
Gambar 3.13 <i>Load cell</i>	32
Gambar 3.14 <i>Loading frame</i>	32
Gambar 3.15 Sabuk.....	32
Gambar 3.16 <i>Railing</i>	33
Gambar 3.17 Diagram Alir penelitian.....	34
Gambar 3.18 Benda uji portal canai dingin.....	35
Gambar 3.19 Benda Uji Portal dengan Bukaannya 100%.....	36
Gambar 3.20 Benda Uji Portal dengan Bukaannya 25%.....	36
Gambar 3.23 Detail Sambungan.....	38
Gambar 3.24 Detail Pemasangan Sekrup pada Panel dinding.....	38
Gambar 3.25 Siklus Pembebanan.....	41
Gambar 3.26 Skema Pembebanan.....	42
Gambar 4.1 Kurva Histeresis Benda Uji Bukaannya 0%.....	47
Gambar 4.2 Kurva Histeresis Benda Uji Bukaannya 25%.....	48
Gambar 4.3 Kurva Histeresis Benda Uji Bukaannya 50%.....	50
Gambar 4.4 Kurva Histeresis Benda Uji Bukaannya 100%.....	51
Gambar 4.5 Kurva <i>Envelope</i> setiap Benda Uji.....	54
Gambar 4.6 Diagram Beban Lateral Rerata.....	59
Gambar 4.7 Grafik Kekakuan Tangensial Benda Uji Bukaannya 0%.....	61
Gambar 4.8 Grafik Kekakuan Tangensial Benda Uji Bukaannya 25%.....	63



Gambar 4.9 Grafik Kekakuan Tangensial Benda Uji Bukaannya 50%	65
Gambar 4.10 Grafik Kekakuan Tangensial Benda Uji Bukaannya 100%	66
Gambar 4.11 Grafik Kekakuan Tangensial Benda Uji S-F-0B	67
Gambar 4.12 Grafik Kekakuan <i>Secant</i> Benda Uji Bukaannya 0%	72
Gambar 4.13 Grafik Kekakuan <i>Secant</i> Benda Uji Bukaannya 25%	74
Gambar 4.14 Grafik Kekakuan <i>Secant</i> Benda Uji Bukaannya 50%	75
Gambar 4.15 Grafik Kekakuan <i>Secant</i> Benda Uji Bukaannya 100%	77
Gambar 4.16 Grafik Kekakuan <i>Secant</i> S-F-25A	78
Gambar 4.17 Kegagalan pada Sambungan	82
Gambar 4.18 Kegagalan sobek pada panel dinding di bagian sambungan	83
Gambar 4.19 Fraktur pada Panel Dinding	83





HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN





DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 DATA HASIL PENGUJIAN PEMBEBANAN SIKLIK.....79

LAMPIRAN 2 KEKAKUAN TANGENSIAL DAN *SECANT*..... 253

LAMPIRAN 3 DOKUMENTASI PENELITIAN..... 256





HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN



DAFTAR SIMBOL

Besaran Dasar	Satuan	Singkatan	Simbol
Tegangan Leleh	Megapascal	MPa	f_y
Tegangan <i>Ultimate</i>	Megapascal	MPa	f_u
Modulus Elastisitas	Megapascal	MPa	E
Luas Penampang	Milimeter kuadrat	mm ²	A
Gaya/Beban Lateral	Kilogram	kg	P
Perpindahan	Milimeter	mm	x
Kekakuan	Kilogram per milimeter	kg/mm	k



HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN



RINGKASAN

Indah Zakia Ramadhania, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, April 2021. *Pengaruh Variasi Bukaannya Panel Dinding Fiber Cement Board terhadap Kekakuan akibat Beban Siklik (Quasi-Static) pada Portal Baja Canai Dingin 2D*, Dosen Pembimbing: Ir. Indra Waluyohadi, ST., MT., M.Sc dan Dr. Eng. Desy Setyowulan, ST., M.Sc

Gempa bumi merupakan getaran yang berasal dari bumi yang terjadi akibat rekahan bumi pecah atau bergeser dengan keras. Efek yang disebabkan tidak bisa dianggap remeh, dibutuhkan konstruksi bangunan yang memiliki ketahanan paling baik terhadap gempa terutama pada daerah yang sering terjadi gempa. dikarenakan penduduk yang berkembang cukup pesat dibutuhkan struktur bangunan bertingkat untuk memenuhi kehidupan pokok manusia. Pada era konstruksi masa kini, struktur baja mulai digunakan karena memiliki kekakuan, kekuatan serta daktilitas yang baik.

Pada penelitian ini digunakan portal baja canai dingin dengan lebar 58 cm dan tinggi 106 cm yang terdiri kolom dari profil hollow square berdimensi 40.40.0,3 dan balok dengan dimensi 20.30.0,3, profil tersebut juga digunakan untuk membuat pelat sambung dan digunakan panel dinding, berbahan *fiber cement board* dengan ketebalan 4 mm. Terdapat 4 jenis portal pada penelitian ini dengan variasi bukaan pada panel dinding *fiber cement board* yaitu bukaan sebesar 0%, 25%, 50% dan 100% (*open frame*). Pada setiap variasi benda uji dibuat 3 benda uji. Untuk kode benda uji digunakan S-F-0, S-F-25, S-F-50 dan S-100. S-F-0 untuk benda uji yang memiliki dinding panel dan tidak memiliki bukaan, S-F-25 untuk benda uji yang memiliki dinding panel dan memiliki bukaan 25%, S-F-50 untuk benda uji yang memiliki dinding panel dan memiliki bukaan 50% dan S-100 untuk benda uji yang tidak memiliki dinding panel. Pembebanan dilakukan dengan pembebanan siklik (quasi-static) dengan drift ratio 1% hingga 13% berinterval 1%. Dengan mengontrol perpindahan yang terjadi untuk mengetahui besarnya beban lateral yang terjadi, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui beban lateral maksimum yang mampu ditahan, kekakuan, dan kegagalan struktur yang terjadi pada benda uji.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa benda uji yang memiliki panel dinding dan tidak terdapat bukaan (S-F-0) memiliki nilai beban lateral serta kekakuan yang besar, sedangkan pada benda uji yang tidak memiliki dinding panel (S-100) memiliki nilai beban lateral paling kecil serta kekakuan yang kecil. Untuk benda uji yang memiliki dinding panel dan terdapat bukaan 25% (S-F-25) mempunyai nilai beban lateral serta kekakuan yang lebih besar dibandingkan dengan benda uji yang memiliki dinding panel dengan bukaan 50% (S-F-50). Hal ini menunjukkan bahwa benda uji yang memiliki panel dinding akan memiliki nilai beban lateral maksimum terbesar serta memiliki nilai kekakuan yang besar dan semakin besar bukaan pada panel dinding maka nilai beban lateral dan kekakuan akan semakin kecil. Selain itu terjadi kegagalan struktur pada benda uji yang diamati secara visual, dari pembebanan siklik yang dilakukan menyebabkan beberapa kegagalan seperti kegagalan pada sambungan panel dinding, sobek pada panel dinding dan fraktur pada panel dinding..

Kata Kunci: Baja Canai Dingin, Portal, Panel Dinding, Bukaannya, Beban Siklik, Beban Lateral, Kekakuan.

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN -



SUMMARY

Indah Zakia Ramadhania., Department of Civil Engineering Faculty of Engineering Universitas Brawijaya, April 2021. *Effect of Fiber Cement Board Sheathed Wall Panel Openings on Stiffness of 2-Dimensional Cold-Formed Frames Subjected to Cyclic Loading (Quasi-Static)*, Academic Supervisor: Ir. Indra Waluyohadi, ST., MT., M.Sc dan Dr. Eng. Desy Setyowulan, ST., M.Sc

Earthquakes are vibrations originating from the earth that occur due to the fracture of the earth breaking or shifting violently. The effect caused cannot be underestimated, it takes a building construction that has the best resistance to earthquakes, especially in areas where earthquakes often occur. because the population is growing fast enough, it requires a multi-storey building structure to complete the basic life of humans. In the current construction era, steel structures began to be used because they have good stiffness, strength and ductility.

In this research, using a cold-formed steel frames with a width of 58 cm and a height of 106 cm was used which consisted of columns consisting of hollow square profiles with dimensions of 40.40.0.3 and beams with dimensions of 20.30.0.3, these profiles were also used to make joint plates and used panels. The wall, made of fiber cement board with a thickness of 4 mm. There are 4 types of frames in this research with a variety of openings in the fiber cement board wall panels, namely openings of 0%, 25%, 50% and 100% (open frame). In each variation of the specimens, 3 specimens were made. To code the test object used S-F-0, S-F-25, S-F-50 and S-100. S-F-0 for test specimens that have panel walls and no openings, S-F-25 for test specimens that have panel walls and have an opening of 25%, S-F-50 for test specimens that have panel walls and have an opening of 50% and S-100 for specimens that do not have panel walls. Cyclic load testing is given in the lateral direction with a drift ratio of 1% to 13% with an interval of 1% in the direction of thrust and pull. By controlling the displacement that occurs to determine the magnitude of the lateral load that occurs, this research is conducted to determine the maximum lateral load that can be withheld, the stiffness and structural failure that occurs in the specimen.

The results showed that the test object that had a wall panel and no openings (S-F-0) had a large lateral load and stiffness value, while the test object without a panel wall (S-100) had the smallest lateral load and stiffness. For the test object that has a panel wall and has an opening of 25% (S-F-25), it has a greater lateral load value and stiffness compared to the specimen that has a panel wall with an opening of 50% (S-F-50). This shows that the test object that has a wall panel will have the largest maximum lateral load value and has a large stiffness value, the larger the opening in the wall panel the lower the lateral load and stiffness values. In addition, there was a structural failure in the test object that was observed visually, from the cyclic loading that was carried out causing several failures such as failure of wall panel joints, rips in wall panels and fractures in wall panels.

Keywords: Cold-Formed Steel, Frames, Sheathed Wall Panel, Panel Openings, Cyclic Load, Lateral Load, Stiffness.



HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gempa bumi merupakan getaran yang berasal dari bumi yang terjadi akibat rekahan bumi pecah atau bergeser dengan keras. Bencana ini adalah bencana yang tidak bisa dianggap remeh karena bisa menjadi bencana yang paling menakutkan bagi setiap orang, efek yang disebabkan tidak hanya kerusakan material tetapi juga dapat menyebabkan kematian serta meninggalkan trauma psikis bagi para korban. Sehingga, dibutuhkan konstruksi bangunan yang memiliki ketahanan paling baik terhadap gempa terutama pada daerah yang tinggi akan terjadinya gempa dan karena populasi penduduk yang terus bertambah, struktur bangunan bertingkat sangat dibutuhkan untuk memenuhi kehidupan pokok manusia.

Pada era konstruksi masa kini (*modern*), struktur baja mulai digunakan karena memiliki kekakuan, kekuatan serta daktilitas yang baik digunakan pada daerah yang tinggi terjadinya gempa. Baja canai adalah salah satu material yang digunakan untuk konstruksi struktur bangunan masa kini. Baja canai dingin adalah baja ringan yang terbentuk tanpa adanya peleburan material, tetapi canai dingin adalah penggabungan dan penekanan lembar baja tipis menjadi penampang. Profil canai dingin memiliki ketebalan yang relatif tipis dan rasio terhadap dimensi lebarnya dan tebalnya cukup besar, selain itu profil canai dingin ini memiliki komponen yang ringan dan mudah dalam proses pengerjaan konstruksi.

Selain material yang mendukung pembangunan, struktur bangunan harus kuat dalam menahan beban seperti halnya struktur bangunan bertingkat harus memiliki kekuatan portal yang cukup kuat untuk menahan beban. Sehingga, portal harus dapat memenuhi parameter kelayakan sebuah struktur seperti kekuatan, kekakuan dan kestabilan sistem bangunan. Selain itu, penting adanya faktor ekonomis dalam pembangunan sebuah struktur.

Portal terbagi menjadi 2 jenis yaitu portal terbuka dan tertutup, tetapi dalam kenyataannya portal tidak dapat tertutup sepenuhnya melainkan terdapat bukaan untuk

kebutuhan sirkulasi udara ataupun penerangan. Sehingga, portal yang tertutup oleh panel dinding akan memiliki kekakuan yang lebih besar daripada portal yang tidak tertutup panel dinding. Maka, pada penelitian ini penulis akan membahas pengaruh variasi bukaan pada panel dinding berbahan FCB (*fiber cement board*) terhadap kekakuan struktur akibat pembebanan siklik pada portal baja canai dingin 2 dimensi. Beban siklik merupakan pengembangan oleh kondisi lingkungan seperti gelombang badai dan gempa bumi (El-Reedy, 2015). Sehingga, pengujian menggunakan beban siklik bertujuan untuk mengetahui respon suatu struktur terhadap gempa.

1.2 Identifikasi Masalah

Portal yang tidak tertutup panel dinding memiliki kekakuan yang lebih kecil dibandingkan dengan portal yang tertutup panel dinding. Keberadaan panel dinding sangat berpengaruh besar dalam meningkatkan kekakuan pada struktur portal. Namun pada kenyataannya, panel dinding pada struktur portal tidak akan penuh melainkan terdapat bukaan untuk memenuhi beberapa kebutuhan. Oleh karena itu, perlu diketahui pengaruh variasi bukaan pada panel dinding portal terhadap kekakuan akibat pembebanan siklik.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah dipaparkan, maka ditetapkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh variasi bukaan panel dinding berbahan *fiber cement board* terhadap kapasitas beban maksimum struktur akibat beban siklik pada baja canai dingin?
2. Bagaimana pengaruh variasi bukaan panel dinding berbahan *fiber cement board* terhadap kekakuan struktur akibat beban siklik pada portal baja canai dingin?
3. Bagaimana pola kegagalan struktur yang menerima beban siklik pada portal baja canai dingin?

1.4 Batasan Masalah

Berikut merupakan batasan masalah yang dihadapi dalam penelitian:

1. Penelitian dikhususkan untuk material canai dingin menggunakan benda uji portal 2 dimensi dengan lebar 50 cm dan ketinggian 106 cm.
2. Benda uji memiliki dua balok yang terletak pada ketinggian 50 cm dan 100 cm dari dasar

- portal.
3. Material canai dingin yang digunakan profil *hollow* 20.40.0,3 untuk balok dan *hollow* 40.40.0,3 untuk kolom.
 4. Tumpuan diasumsikan sebagai tumpuan jepit sempurna dan tidak memperhitungkan perubahan vertikal.
 5. Material panel dinding yang digunakan *fiber cement board* dengan ketebalan 4 mm dan panel dinding dipasang pada satu sisi portal saja.
 6. Portal yang ditinjau adalah portal terbuka (tanpa panel dinding), portal dengan panel dinding penuh, dan portal dengan pengisi sebagian (bukaan 25% dan 50%).
 7. Alat sambung yang digunakan adalah baut (untuk sambungan balok dan kolom) dan sekrup (untuk sambungan panel dinding dan kolom)
 8. Pelat sambung yang digunakan berbentuk siku dengan lebar 20 mm dan panjang 80 mm.
 9. Jarak alat sambung yang digunakan yaitu 20 mm terhadap kolom dan 10 mm terhadap balok.
 10. Pembebanan pada penelitian ini menggunakan pembebanan siklik.
 11. Pondasi pada benda uji dijepit menggunakan klem sehingga tidak perubahan vertikal akibat pondasi.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh variasi bukaan panel dinding berbahan FCB (*fiber cement board*) terhadap kapasitas beban maksimum struktur akibat beban siklik pada portal baja canai dingin.
2. Mengetahui pengaruh variasi bukaan panel dinding berbahan FCB (*fiber cement board*) terhadap kekakuan struktur akibat beban siklik pada portal baja canai dingin.
3. Mengetahui pola kegagalan struktur yang menerima beban siklik pada portal baja canai dingin.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi peneliti: dapat mengetahui perilaku benda uji pada penelitian akibat beban siklik (Quasi-Static).

2. Bagi pembaca: sebagai pertimbangan untuk struktur bangunan tahan gempa dengan material baja canai dingin.
3. Bagi akademisi: untuk menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dengan permasalahan yang serupa.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Portal

Struktur portal adalah struktur yang terbuat dari elemen yang linear seperti balok dan kolom yang dihubungkan satu sama lain pada ujungnya sehingga tidak memungkinkan terjadinya rotasi pada ujung yang saling terhubung (Schodek, 1998:8). Portal adalah struktur yang tetap stabil bila diberi beban lateral karena ujung pada balok dapat menahan kolom dari rotasi karena joints nya bersifat kaku. Dan kolom pada portal berfungsi untuk menahan putaran pada ujung balok sehingga dapat mengurangi defleksi pada bentang balok.

Portal memiliki dua jenis pemodelan, yaitu sebagai berikut.

2.1.1 Portal Terbuka

Portal terbuka adalah struktur yang seluruh momen dan gaya yang bekerja ditahan sepenuhnya oleh pondasi, sedangkan sloof pada portal terbuka hanya berfungsi untuk menahan dinding saja. Konstruksi portal terisi telah digunakan lebih dari 200 tahun. Panel dinding pengisi struktur berbeda dikarenakan panel pengisi dianggap non-struktural.

Portal dengan bukaan dapat memberikan perubahan respon portal seperti jenis interaksi yang dapat terjadi adalah kolom mendorong kegagalan geser pada balok, mengurangi daktilitas dengan efek kolom pendek, dan mengurangi kegagalan sambungan balok dan kolom. Oleh karena itu, penggunaan panel dinding dapat memberikan kekakuan yang lebih baik terhadap balok dan kolom.

2.1.2 Portal Tertutup

Portal tertutup adalah struktur yang momen dan gaya yang bekerja ditahan oleh balok *sloof* terlebih dahulu yang kemudian diteruskan ke pondasi. Balok *sloof* berfungsi mengikat kolom untuk mencegah terjadinya penurunan yang berbeda (*differential settlement*).

2.2 Material Baja Canai Dingin

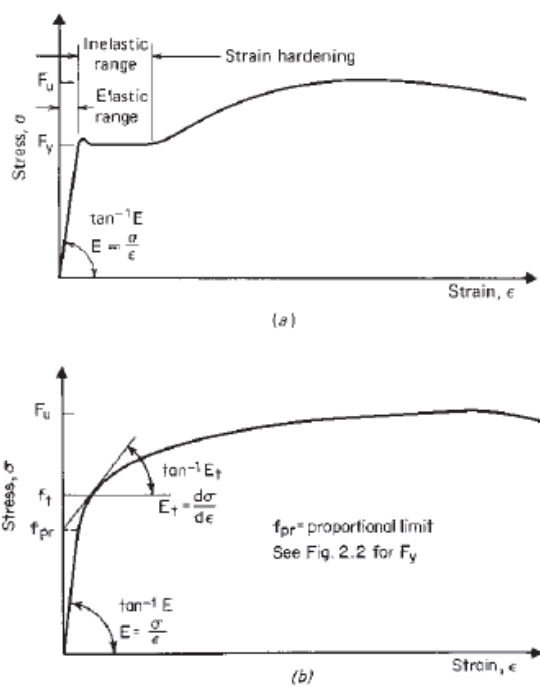
2.2.1 Gambaran Umum

Baja canai dingin adalah baja yang terbuat dari baja karbon (*low alloy*) yang berbentuk lembaran dengan ketebalan tidak lebih dari 25 mm. Baja canai dingin sudah

diproduksi lebih dari satu abad lamanya, mengikuti perkembangan jaman semakin dibutuhkan material yang memiliki kekuatan yang lebih tinggi dan ekonomis. Sehingga, menyebabkan pertumbuhan yang signifikan pada material baja canai dingin dibandingkan dengan baja *hot-rolled*.

2.2.2 Tegangan Leleh, Kuat Tarik, dan Kurva Tegangan Regangan

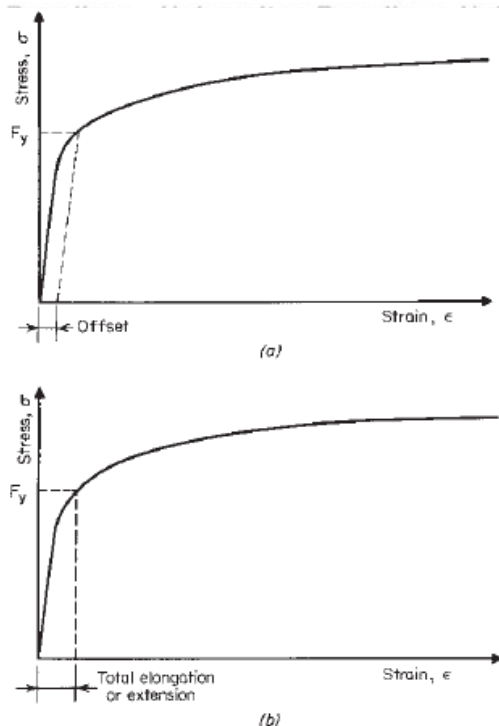
Kekuatan baja canai dingin bergantung dari titik leleh, tegangan leleh digunakan untuk menunjukkan kekuatan luluhnya. (Yu, 2010:33) menyebutkan tegangan leleh baja canai dingin berkisar antara 24 hingga 80 ksi (165 – 552 MPa atau 1687 – 5624 kg/cm²).



Gambar 2.1 Kurva Tegangan Regangan Baja Ringan (a) Tegangan Leleh Tajam; (b) Tegangan Leleh Stabil.

Sumber: Yu, Wei-Wen dan LaBoube (2010:33)

Baja yang diproduksi menggunakan cara *hot rolling* seringkali menghasilkan kurva tegangan regangan yang tajam. Sehingga untuk jenis baja hot-rolled, tegangan leleh ditentukan oleh tingkat dimana kurva tegangan – regangan menjadi horizontal. Berbeda dengan baja yang diproduksi dengan cold form, jenis baja ini menghasilkan kurva tegangan regangan yang lebih stabil. Untuk baja leleh bertahap, kurva tegangan – regangan dibulatkan pada “knee” dan tegangan leleh ditentukan dengan menggunakan metode offset atau metode regangan – underload.



Gambar 2.2 Ketetapan Tegangan Leleh pada Kurva Tegangan-Regangan yang stabil. (a) Metode Offset; (b) Metode Regangan-Underloaded
Sumber: Yu, Wei-Wen dan LaBoube (2010:33)

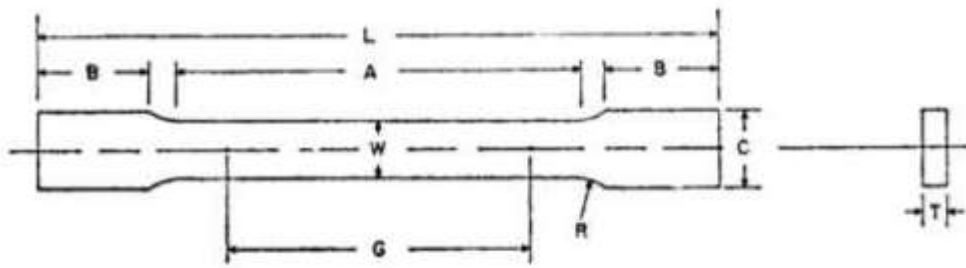
Dalam metode offset, tegangan leleh adalah tegangan yang sesuai dengan perpotongan kurva tegangan – regangan dan garis lurus yang ditarik sejajar dengan garis lurus awal. Offset biasanya ditentukan sebesar 0,2%. berbeda dengan metode sebelumnya, tegangan leleh pada metode regangan – underload adalah tegangan yang sesuai dengan perpanjangan. Perpanjangan total ditentukan sebesar 0,5%.

Kuat tarik pada baja canai dingin memiliki sedikit hubungan langsung dengan desainnya, kapasitas baja lentur dan tekan cold- form dibatasi oleh tegangan leleh atau tegangan tekuk yang memiliki nilai yang lebih kecil dari tegangan leleh. Kekuatan tarik minimum baja berkisar 42 – 100 ksi (290 – 690 MPa atau 2953 – 7030 kg/cm²). Rasio kekuatan tarik menghasilkan tegangan, f_u/f_y yang berkisar antara 1,08 – 1,88.

2.2.3 Uji Tarik Baja Canai Dingin (Data Penelitian 2020)

Uji tarik baja canai dingin dilakukan untuk mengetahui tegangan ultimate (f_u) yang diperoleh dari hasil pembacaan uji tarik. Pengujian dilakukan dengan mengacu pada ASTM E8-04 Standard Test Methods for Tension Testing of Metallic Materials. Terdapat 3 sampel untuk uji tarik, diambil dari pelat hollow square 40.40.0,4 mm, dengan sisi bermotif dan

polos. Pengujian dilakukan dengan meletakkan sampel pada alat uji tarik dan diberi beban hingga sampel putus. Sampel pengujian dibentuk pelat dengan ukuran yang telah ditetapkan.



Gambar 2.3 Desain Sampel Baja Canai Dingin

Sumber: ASTM, E8-04

Tabel 2.1 Dimensi Sampel Baja Canai Dingin

Dimensions	
Standard Specimens	
Sheet-Type, 12.5 mm Wide	
(mm)	
G-Gauge length	50.0 ± 0.1
W-Width	12.5 ± 0.2
T-Thickness	Thickness of material
R-Radius of fillet	12.5
L-Overall length	200
A-Length of reduced section	57
B-Length of grip section	50
C-Width of grip section	20



Gambar 2.4 Uji Kuat Tarik Baja Canai Dingin

Sumber: Abadi (2020:42)



Gambar 2.5 Sampel Baja Canai Dingin

Sumber: Abadi (2020:42)

Nilai f_u pada 3 sampel benda uji didapatkan dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

Rumus Tegangan Ultimate:

$$f_u = \frac{P_u}{A} \quad (2-1)$$

f_u = Tegangan ultimate (MPa)

P_u = Beban maksimal (N)

A = Luas penampang (mm^2)

Tabel 2.2 Hasil Tegangan Ultimate 3 Sampel Baja Canai Dingin

No. Sampel	Lebar	Tebal	Luas (A)	Beban Maksimal (Pu)	Tegangan <i>Ultimate</i> (fu)
	mm	mm	mm^2	N	MPa
1	12.5	0.4	5	2100	420
2	12.5	0.4	5	2200	440
3	12.5	0.4	5	2000	400
Rata-Rata				2100	420

Sumber : Abadi (2020:43)

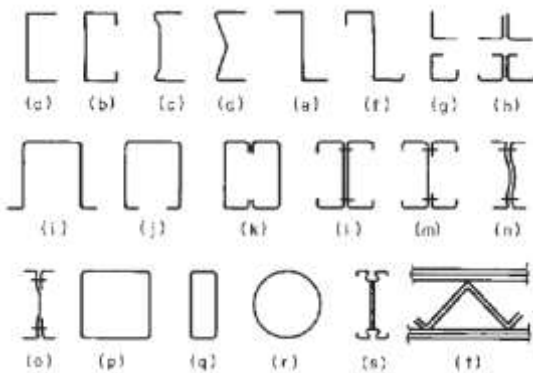
Dari ketiga hasil sampel baja canai dingin didapatkan f_u rata-rata sebesar 420 MPa. Nilai tegangan tersebut masih kurang dari tegangan minimum baja canai dingin G550 yang disyaratkan pada SNI 7971 : 2013 yaitu 550 MPa. Hal tersebut dapat terjadi karena kemungkinan terjadinya slip pada permukaan sampel saat uji tarik atau kesalahan lainnya.

2.2.4 Profil Baja Canai Dingin

Struktur baja canai dingin dapat diklasifikasikan menjadi 2 tipe, yaitu

1. Struktur kerangka tunggal

Bentuk struktur kerangka tunggal dari baja canai adalah profil kanal (C-sections), profil sudut (angle sections), Z-sections, profil penutup atas (hat sections), I-sections, T-sections, dan profil bulat (turbular members).



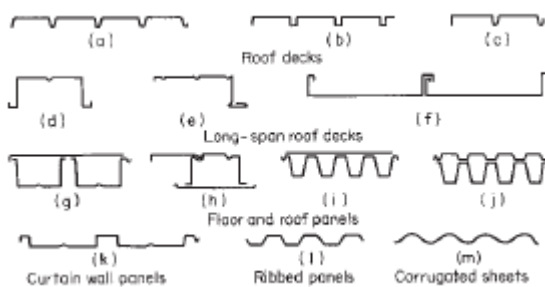
Gambar 2.6 Profil kerangka tunggal

Sumber: Yu, Wei-Wen dan LaBoube (2010:2)

2. Dek dan panel

Profil baja canai dingin ini digunakan untuk dek atap, dek lantai, panel dinding, bahan pelapis dinding, dan bentuk jembatan. Kedalaman panel berkisar 112 – 712 inch (38,1 – 191 mm) dan ketebalan bahan berkisar 0,018 – 0,075 inch (0,457 – 1,91 mm).

Panel dan dek baja tidak hanya memberikan kekuatan structural untuk menahan beban, tetapi juga menyediakan permukaan untuk lantai, atap atau pengisi beton diterapkan.



Gambar 2.7 Profil dek dan panel

Sumber: Yu, Wei-Wen dan LaBoube (2010:6)

2.2.5 Kelebihan dan Kekurangan

Kelebihan dari baja canai dingin adalah sebagai berikut.

1. Dibandingkan dengan baja hot-rolled yang lebih tebal dibandingkan baja canai dingin, sehingga baja canai dingin relatif ringan.
2. Konfigurasi penampang yang tidak biasa yang diproduksi secara ekonomis.

3. Pengemasan dan pengiriman yang relatif singkat.
4. Panel dan dek memiliki permukaan yang berguna untuk konstruksi lantai, atap, dan dinding. Panel dan dek juga dapat dijadikan sel tertutup untuk saluran listrik dan sebagainya.
5. Panel dan dek tidak hanya menahan beban pada permukaan tetapi juga dapat menjadi diafragma geser dan menahan gaya.

Sedangkan untuk kekurangannya adalah sebagai berikut.

1. Diperlukannya ahli khusus untuk merakit struktur dengan material baja canai dingin, karena termasuk dalam material baru.
2. Profil yang tersedia di pasaran masih terbatas.

2.3 Panel Dinding pada Konstruksi Baja Ringan

Dinding merupakan bagian dari suatu struktur bangunan yang berfungsi untuk menjadi partisi suatu ruang atau bagian dari ruangan serta dapat berfungsi sebagai pemikul beban. Menurut (Julistiono H, 2003:93) struktur dinding pada bangunan dibedakan menjadi bagian struktural dan nonstruktural.

Bagian struktural adalah bagian dari struktur bangunan yang mampu menerima beban dan menahan agar struktur bangunan tetap berdiri kokoh, berbeda dengan bagian nonstruktural. Dinding yang menjadi bagian nonstruktural tidak mampu menerima beban sehingga akan runtuh jika dibebani.

2.3.1 Material Panel Dinding

Dalam penelitian ini material panel dinding yang digunakan adalah FCB (*fiber cement board*), material FCB (fiber cement board) ini terbuat dari semen, serat selulosa dan pasir. Material ini sering digunakan karena karakteristiknya yang kuat, tahan lama, tahan api dan tahan air.

Tabel 2.3 Sifat Material FCB (fiber cement board)

S/No.	Properties	Asbestos ceiling board	Fiber cement flat sheets	Triplate board	WPRH composite ceiling board
1	Composition	Asbestos fibre	Portland cement, cellulose fibre & refined sand	MgO, CaCO ₂ , MgCl ₂ , natural silica + non toxic inorganics	Waste paper, rice husk and cassava starch binder
2	Density (Kg/m ³)	1500 – 1950	1250 – 1350	1000 – 1050	103 – 201
3	MOE (N/mm ²)	Not available	5000 – 6000	5210 – 7845	1250 – 1320
4	Water Absorption (%)	0.5 – 3.0	≤ 35	≤ 35	7.5 – 14.3
5	Flexural strength (N/mm ²)	1.0 – 3.0	3.0 – 7.0	12.1 – 17.1	0.03 – 0.1
6	Thermal conductivity (kW/MK)	0.052 – 0.096	0.015	0.0139	0.07 – 0.082

Sumber: Oguche (2016:119)

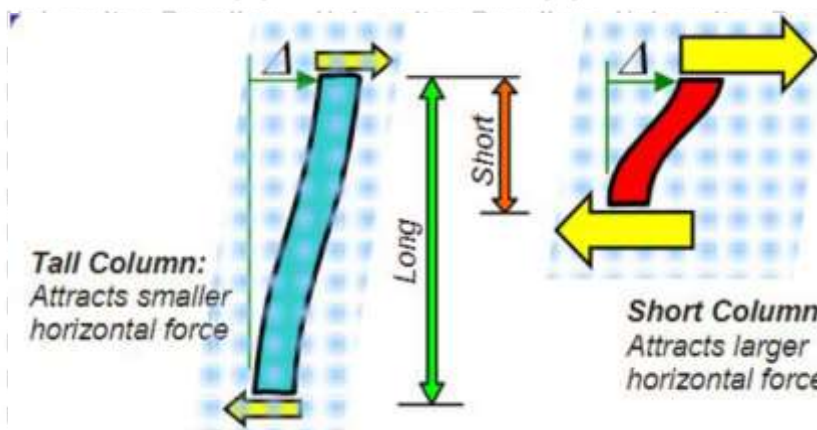
Kelebihan penggunaan material FCB (fiber cement board) sebagai panel dinding adalah sebagai berikut.

1. Material FCB (fiber cement board) tahan terhadap api dan air.
2. Pemasangan material yang mudah.
3. Mudah dalam perbaikan apabila terjadi kerusakan.

2.3.2 Bukan pada Dinding Pengisi

Dinding pengisi adalah elemen bangunan yang digunakan sebagai pemisah antar ruangan. Dinding pengisi dipasang jika struktur bangunan utama selesai dikerjakan, pelaksanaan pemasangan dinding dilakukan bersamaan dengan pelaksanaan finishing (Tololiu dkk, 2012:1). Menurut (Choi, 2005:38) pengaruh dinding yang memiliki bukaan tidak memberikan kontribusi yang signifikan pada struktur yang mengekangannya. Tetapi, menurut (Goutam dan Sudhir., 2008:701, Surendran dan Kaushik.,b 2012:126) dinding dengan bukaan memiliki pengaruh pada struktur yang mengekangannya tetapi besarnya bergantung pada rasio bukaan terhadap luas dinding.

Saat terjadi gempa bumi, kolom terpendek pada struktur bangunan akan mengalami kerusakan yang lebih parah daripada kolom yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena kolom yang lebih pendek memiliki tingkat kekakuan yang lebih besar sehingga kerusakan yang terjadi akan lebih besar dibandingkan kolom yang lebih tinggi. Sehingga, untuk kolom yang lebih pendek harus dirancang lebih kuat dalam menerima beban karena dengan bukaan pada dinding pengisi mengakibatkan kolom mengalami *short coloumn effect*.



Gambar 2.8 Perbandingan Kolom Panjang dan Kolom Pendek saat Gempa.

Sumber: C.V.R. Murty (2017:43)

2.3.3 Perilaku Portal dengan Panel Dinding

Kinerja suatu struktur dapat dilihat dari kemampuannya menerima gaya gempa, struktur yang baik adalah struktur yang mampu bertahan akibat gaya yang terjadi meskipun telah mencapai titik batas keruntuhan. Beban yang diterima oleh struktur diharapkan tersalurkan secara merata agar tidak terpusat pada satu elemen saja.

Dinding pengisi pada struktur portal berperan terhadap kekakuan serta kekuatan secara penuh, sehingga struktur portal hanya menerima beban yang relatif lebih kecil. Menurut (Sugupta., 2010:468) penambahan dinding pengisi yang menutup portal secara rapat dapat meningkatkan kekuatan dan kekakuan portal tersebut. Jika pembebanan yang diterima portal dengan dinding pengisi belum mencapai batas kekuatan dinding pengisi maka portal dengan dinding pengisi belum mengalami kerusakan yang dapat menurunkan kekakuan dari struktur portal. Tetapi, apabila diberikan pembebanan yang lebih besar maka akan terjadi deformasi pada dinding pengisi sehingga terjadi kerusakan. Kerusakan ini dapat menurunkan kekakuan dan kekuatan struktur dan menyebabkan gaya gempa yang sebelumnya diterima dinding pengisi dan struktur portal secara bersamaan akan diterima oleh struktur portal secara sepenuhnya.

2.3.4 Pola Keruntuhan Portal dengan Dinding Pengisi.

Pola keruntuhan sebuah panel dinding dapat menentukan kekuatan lateral yang dapat diterima. Keretakan yang terjadi pada dinding pengisi disebabkan oleh pembebanan lateral maksimum yang diberikan pada satu arah atau dua arah. Pola keruntuhan dihentikan apabila dinding pengisi telah mengalami keretakan hingga terbuka.

Menurut (Paulay dan Priestley., 1992:47), digolongkan lima kategori pola keruntuhan portal dengan dinding pengisi, yaitu sebagai berikut:

1. *Corner Crushing* (CC)

Keruntuhan yang diawali dari pojok portal. Pola keruntuhan ini terjadi apabila suatu struktur memiliki dinding pengisi yang dikelilingi struktur portal yang kuat namun balok kolom yang lemah.

2. *Sliding shear* (SH)

Keruntuhan ini akibat kegagalan geser horizontal antara sambungan portal dengan dinding pengisi. Pola keruntuhan ini terjadi karena dinding pengisi tidak cukup kuat sedangkan memiliki struktur portal yang kuat.

3. *Diagonal compression* (DC)

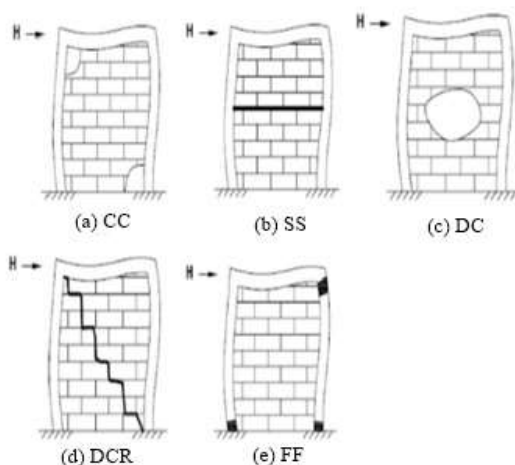
Keruntuhan yang terjadi pada area tengah dinding pengisi. Pola keruntuhan ini terjadi akibat nilai kelangsingan pada dinding pengisi cukup besar sehingga dapat menyebabkan tekuk.

4. *Diagonal cracking* (DCR)

Keruntuhan yang terjadi karena adanya keretakan pada arah diagonal struktur. Pola keruntuhan ini terjadi apabila dinding pengisi memiliki kekuatan yang lebih besar dari pada struktur portalnya.

5. *Frame failure* (FF)

Keruntuhan yang mengakibatkan terbentuknya sendi plastis pada sambungan balok kolom. Pola keruntuhan ini terjadi karena dinding pengisi yang memiliki kekuatan yang besar sedangkan struktur portal memiliki kekuatan yang lebih lemah dan sambungan balok – kolom yang tidak cukup baik.



Gambar 2.9 Pola Keruntuhan Portal dengan Dinding Pengisi

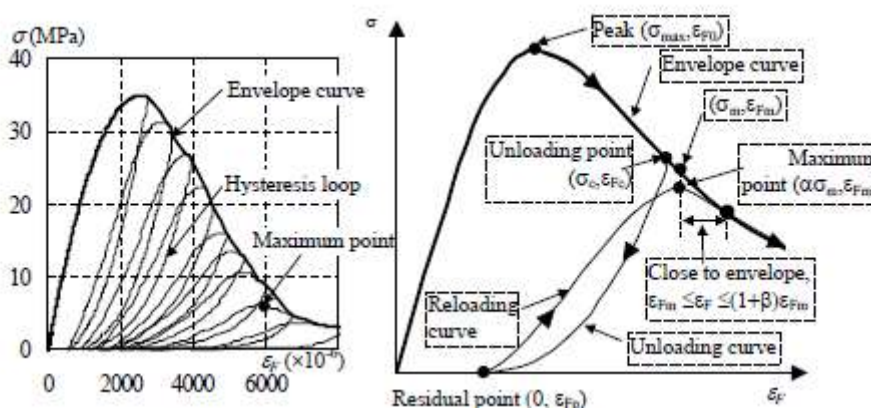
Sumber: Sari (2018:849)

2.2 Pembebanan Siklik Quasi – Statik

Beban siklik adalah penerapan beban yang dilakukan secara berulang pada material sehingga menyebabkan kegagalan *fatigue*. Kegagalan *fatigue* adalah kerusakan pada material yang diakibatkan beban siklik yang diberikan masih jauh dibawah beban yang akan mengakibatkan leleh.

Beban siklik merupakan pengembangan oleh kondisi lingkungan seperti gelombang badai dan gempa bumi. Sehingga, pengujian menggunakan beban siklik bertujuan untuk mengetahui respon suatu struktur terhadap gempa. Dalam pengujian beban siklik memiliki dua metode, yaitu *displacement control* dan *load/force control*.

Pada metode *displacement control*, parameter yang perlu diperhitungkan adalah perpindahan atau parameter lainnya seperti rotasi dan untuk mendapatkan hasil yang baik perlu ditentukannya *drift ratio* yang memprediksi titik leleh suatu struktur. Pada metode ini pengujian dilakukan dengan mengontrol beban untuk mengetahui nilai perpindahan. Sedangkan, pada metode *load/force control* kuantitas beban harus dan dihitung dan dikontrol sesuai dengan tujuan yang diprediksi dalam pembangunan suatu struktur. Pada metode ini pengujian dilakukan dengan mengontrol perpindahan dan mengetahui besar beban. Beban dan perpindahan yang didapatkan dari pengujian akan menghasilkan kurva histeresis yang kemudian akan menghasilkan parameter kekuatan struktur atau terhadap gempa.



Gambar 2.10 Kurva Histeresis

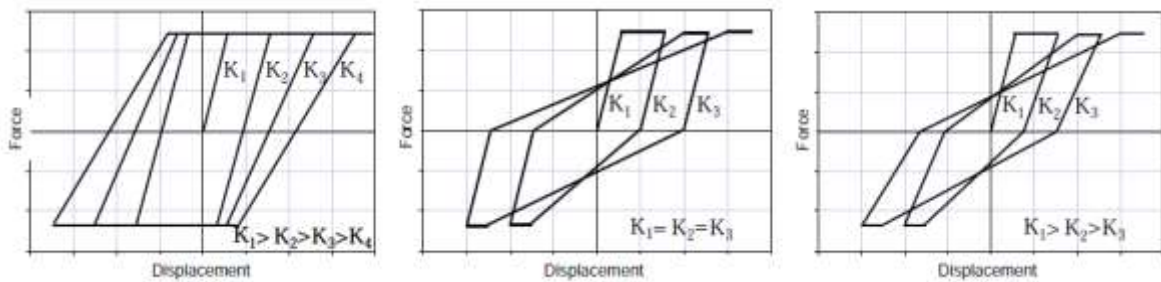
Sumber: Wanatabe (2004:4)

Menurut (Popov., 1971:70) Kurva histeresis adalah kurva defleksi beban untuk mengetahui informasi mengenai kinerjanya. Selain memberika catatan hubungan antara beban dan perpindahan, kurva histeristik juga dapat menentukan masukan beban yang akan diberikan.

Pada gambar 2.10 menunjukkan bahwa kurva histeresis memiliki titik-titik maksimum yang saling terhubung dan membentuk garis lengkung yang disebut *envelope*

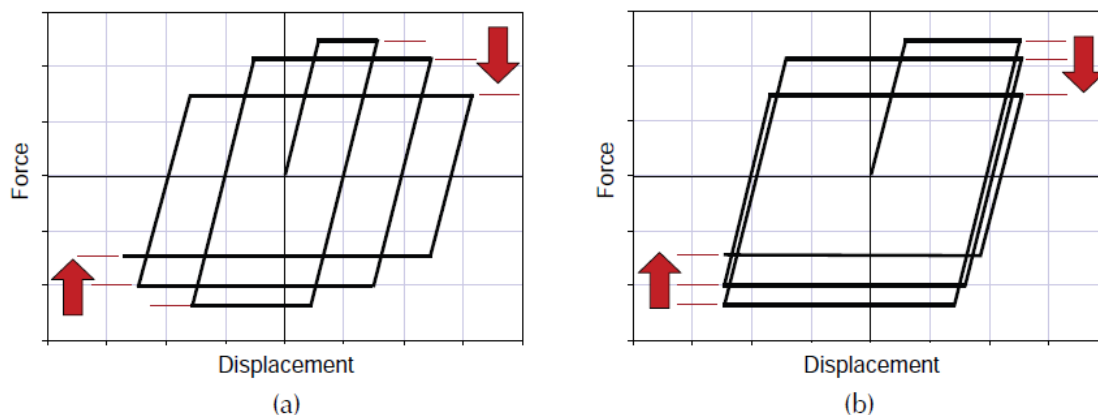
curve (titik awal *unloading curve* dan titik akhir *reloading curve*) dan puncak (*peak*) adalah titik tertinggi pada kurva envelope. Sedangkan *residual point* ($0, \epsilon_{FP}$) adalah titik dimana unloading penuh ($\sigma = 0$). Unloading curve terjadi saat nilai ϵF di puncak berkurang dengan tegangan (σ), dan berada di antara *unloading point* (deviasi dari *curve envelope*) dan *residual point* dimana tegangan (σ) mencapai 0 kN. Sedangkan *reloading point* terjadi saat pembebanan selesai dilakukan dan regangan dan tegangan meningkat dari *residual point* hingga mencapai *maximum point* ($\alpha\sigma_m, \epsilon_{Fm}$). Hubungan antara titik akhir *reloading curve* dan titik awal *unloading curve* akan menghasilkan *envelope curve* (Wanatabe, 2004:4).

Banyak dari komponen dan sistem struktural akan menunjukkan beberapa tingkat degradasi kekakuan ketika mengalami pembebanan siklik. Degradasi kekakuan pada komponen biasanya diakibatkan keretakan, hilangnya ikatan dan interaksi tegangan geser atau aksial yang tinggi. Tingkat degradasi kekakuan tergantung pada karakteristik struktur seperti property material, geometri, tingkat kedetail, jenis sambungan serta tingkat pembebanannya.



Gambar 2.11 Degradasi Kekakuan Kurva Histeresis
 Sumber: FEMA P440A (2009:2-5)

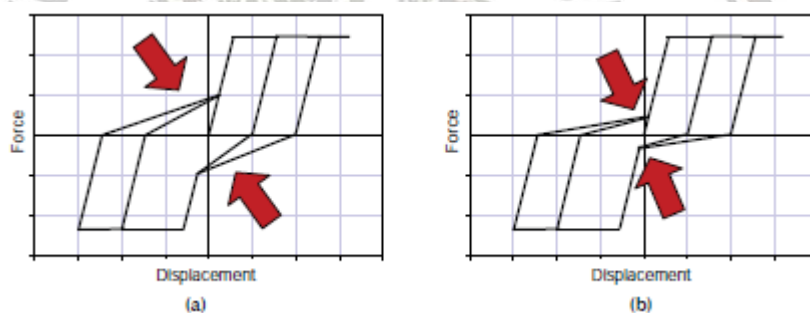
Gambar 2.11 Menunjukkan bahwa pada model pertama *loading* dan *unloading* bersifat sama dan kekakuan akan menurun dengan bertambahnya perpindahan. Pada model kedua, *loading* berkurang sebagai fungsi perpindahan tetapi saat *unloading* tetap dijaga dan sama dengan kekakuan awal. Pada model ketiga, *loading* dan *unloading* menurun sesuai fungsi perpindahan tetapi keduanya tidak sama.



Gambar 2.12 Degradasi kekuatan kurva histeresis

Sumber: FEMA P440A (2009:2-7)

Degradasi kekakuan adalah degradasi dimana komponen struktur atau sistem mengalami pengurangan kekuatan lateral akibat dari beban siklik. Dalam degradasi kekuatan, pengurangan kekuatan lateral terjadi setelah pembebanan dibalik, atau pada siklus pembebanannya selanjutnya.



Gambar 2.13 Efek Pinching Kurva Histeresis

Sumber: FEMA P440A (2009:2-6)

Komponen struktural memiliki keterkaitan dengan fenomena histeresis yang disebut *pinching* ketika mengalami pembebanan siklik. Perilaku pinching ditandai dengan kekakuan yang mengalami penurunan selama pembebanan ulang setelah unloading, serta pemulihan kekakuan saat perpindahan dilakukan dengan arah yang berlawanan.

Efek pinching umumnya terjadi pada komponen beton bertulang, komponen kayu, komponen bata dan sambungan pada struktur baja. Pada baja efek pinching terjadi pada sambungan yang membuka dan menutup akibat beban siklik.

2.3 Perpindahan

Struktur yang apabila diberikan beban lateral akan mengalami perpindahan yang searah dengan beban lateral. Perpindahan terjadi akibat beban yang diberikan secara terus-menerus. Perpindahan terbagi menjadi 3 jenis yaitu perpindahan lentur, perpindahan penetrasi leleh dan perpindahan geser.

2.4.1 Perpindahan Lentur

Perpindahan lentur adalah perpindahan yang terdiri dari komponen elastis dan plastis, komponen elastis adalah perpindahan yang disebabkan beban lateral pada suatu struktur namun tetap bisa kembali ke bentuk awal, sedangkan komponen plastis adalah perpindahan yang diakibatkan beban lateral namun tidak bisa kembali ke bentuk awal.

Perpindahan lentur dapat diperoleh dengan mengidealisasikan distribusi kelengkungan elastis dan plastis.

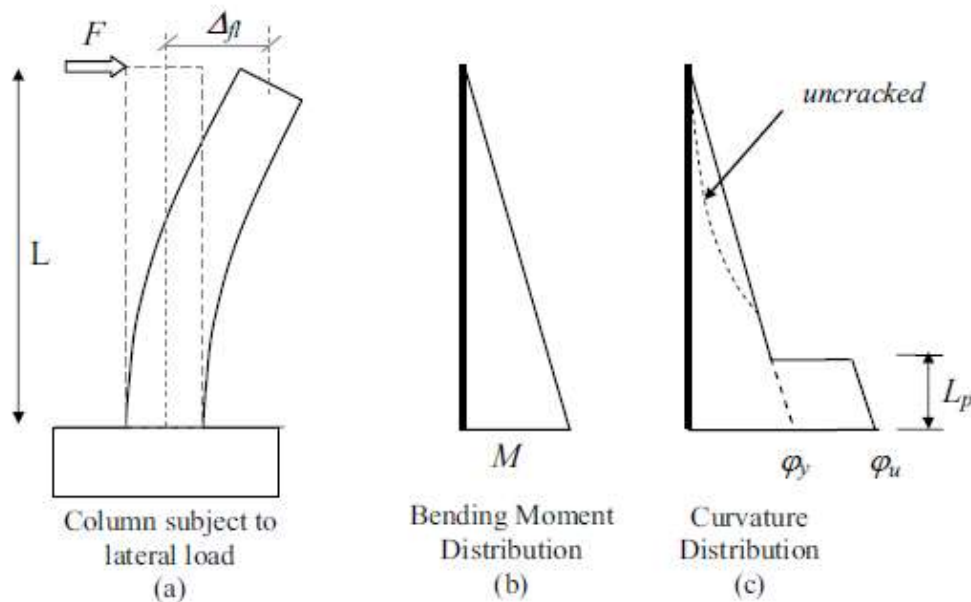
$$\Delta_{fl} = \Delta_{fe} + \Delta_{fp} \quad (2-1)$$

Keterangan:

Δ_{fl} = Perpindahan lentur

Δ_{fe} = Perpindahan lentur elastis

Δ_{fp} = Perpindahan lentur plastis

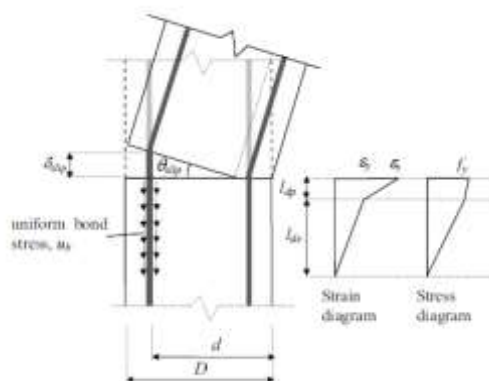


Gambar 2.14 Perpindahan lentur

Sumber: Wibowo (2012:22)

2.4.2 Perpindahan Penetrasi Leleh

Perpindahan penterasi leleh terjadi saat struktur kaku mengalami rotasi pada ujung kolom dengan adanya bukaan celah pada hubungan kolom dan pondasi dari penetrasi regangan plastis pada tulangan tarik yang ada pada pondasi. Rotasi yang terjadi meningkatkan *drift* secara signifikan dan dipisahkan dari deformasi lentur yang diperoleh dari distribusi kelengkungan pada tinggi kolom. Menurut (Park., 1988) lendutan pada titik leleh dapat diambil 75% dari beban *ultimate*.

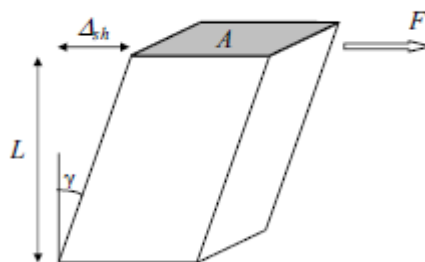


Gambar 2.15 Perpindahan penetrasi leleh

Sumber: Wibowo (2012:26)

2.4.3 Perpindahan Geser

Terdapat empat metode yang digunakan untuk menentukan perpindahan geser, yaitu ACI 318-2002, FEMA 2733, Priestley (1994), dan Sezen & Moehle (2004). Empat metode ini digunakan sebagai perbandingan untuk menentukan nilai perpindahan geser yang terjadi.



Gambar 2.16 Perpindahan geser

Sumber: Wibowo (2012:35)

2.4 Beban Lateral

Beban lateral adalah beban gaya horizontal yang bekerja pada struktur. Pada penelitian ini, beban lateral diberikan dengan arah horizontal pada kolom dan balok dengan dua arah kiri dan kanan portal yang bergantian dalam tiga belas siklus. Hasil perpindahan yang disebabkan beban lateral digambarkan dengan kurva histeresis. Beban lateral maksimum pada struktur diambil dari titik tertinggi pada kurva histeresis. Contoh beban lateral adalah beban angin atau beban seismik/gempa bumi.

2.5 Kekakuan

Kekakuan adalah kemampuan suatu elemen struktur dalam menerima tegangan atau gaya yang mengakibatkan adanya deformasi. Menurut (Simajuntak., 2017:4) kekakuan juga dapat didefinisikan sebagai gaya yang diperlukan untuk menghasilkan suatu lendutan.

Rumus umum untuk kekakuan yaitu : (Gere dan Timoshenko, 1996)

$$k = \frac{P}{x} \dots\dots\dots (2-2)$$

Keterangan:

P = Beban yang terjadi (kg)

x = Deformasi searah beban (m)

k = Kekakuan struktur (kg/m)

Menurut (Gere dan Timoshenko., 1996:41) kekakuan merujuk pada kemampuan struktur dalam menahan perubahan bentuk. Kekakuan perlu untuk dibatasi agar tidak terjadi deformasi berlebihan seperti defleksi bear yang terjadi pada sebuah balok, hal itu dapat mempengaruhi kinerja balok itu sendiri. Nilai kekakuan dapat diperoleh dengan mencari nilai kemiringan pada hubungan beban dan perpindahan, yaitu *secant stiffness* dan *tangent stiffness*.

a. *Secant Stiffness*

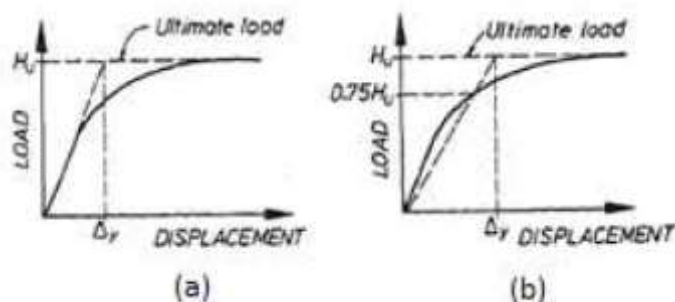
Nilai kekakuan dengan menggunakan metode secant adalah dengan mencari nilai kemiringan dari awal grafik hingga kondisi beban mencapai 75% dari beban puncak.

b. *Tangent Stiffness*

Nilai kekakuan yang didapatkan dengan metode tangent adalah dengan mencari kemiringan dari awal grafik hingga kondisi sebelum mencapai titik leleh (garis lurus).

Menurut (Silalahi., 2017:9) nilai kekakuan yang didapatkan dengan metode *tangent* akan lebih besar daripada menggunakan metode *secant*. Namun metode *secant* memiliki

nilai ketepatan yang lebih pasti dibandingkan metode *tangent* karena posisinya yang berada di antara kondisi leleh dan kondisi maksimum. Sedangkan, metode *tangent* hanya menggambarkan pada kondisi leleh.



Gambar 2.17 (a) Metode *Tangent*, (b) Metode *Secant*

Sumber: Silalahi (2017:3)

Kekakuan suatu material juga dapat dilihat dari nilai modulus elastisitasnya, material yang memiliki nilai modulus elastisitas tinggi akan mengalami deformasi yang lebih kecil daripada material yang memiliki modulus elastisitas yang rendah. Menurut (Gere dan Timoshenko., 1996:21) modulus elastisitas adalah kemiringan pada kurva tegangan – regangan di dalam daerah elastis linier dimana suatu bahan berperilaku elastis. Rumus yang digunakan untuk perhitungan tegangan regangan yaitu :

Rumus Tegangan :

$$\sigma = \frac{P}{A} \dots \dots \dots (2-3)$$

σ = Tegangan

P = Beban

A = Luas penampang

Rumus Regangan :

$$\varepsilon = \frac{\delta}{L} \dots \dots \dots (2-4)$$

ε = Regangan

δ = Perpendekan kolom

L = Panjang efektif

Hubungan tegangan dan regangan berdasarkan hukum Hooke.

$$\sigma = E \times \varepsilon \dots \dots \dots (2-5)$$

σ = Tegangan

E = Modulus elastisitas

ε = Regangan

Sehingga,

$$\sigma = E \times \frac{\delta}{L} \quad (2-6)$$

$$\frac{P}{A} = E \times \frac{\delta}{L} \quad (2-7)$$

$$\frac{P}{\delta} = E \times \frac{A}{L} \quad (2-8)$$

$\frac{P}{\delta}$ merupakan parameter kekakuan aksial,

$$k = E \times \frac{A}{L} \quad (2-9)$$

k = Kekakuan aksial

E = Modulus elastisitas

A = Luas Penampang

L = Panjang efektif

Tegangan geser adalah tegangan yang bekerja dalam arah tangensial terhadap permukaan bahan.

Rumus Tegangan Geser :

$$\tau = Q \frac{A.y}{I.b} \quad (2-10)$$

τ = Tegangan Geser

Q = Gaya Geser

A = Luas daerah yang ditinjau

y = Jarak serat yang ditinjau terhadap garis netral

I = Momen Inersia

b = Lebar balok

Rumus Tegangan Lentur :

Tegangan lentur terhadap sumbu x,

$$f_x = \frac{M.y}{I_x} \quad (2-11)$$

M = Momen lentur penampang

y = Jarak serat yang ditinjau terhadap garis netral

I_x = Momen inersia pada sumbu yang ditinjau

Tegangan lentur terhadap sumbu y,

$$f_y = \frac{M.x}{I_y} \quad (2-12)$$

M = Momen lentur penampang

x = Jarak serat yang ditinjau terhadap garis netral

I_y = Momen inersia pada sumbu yang ditinjau

2.6 Sambungan

Sambungan dalam suatu perencanaan struktur merupakan hal yang sangat penting dan berpengaruh dalam menentukan kekuatan pada struktur. Fungsi sambungan pada struktur diantaranya adalah :

1. Menyambungkan dua atau lebih elemen struktur.
2. Memudahkan dalam menggantu apabila terjadi kerusakan.
3. Memperkuat struktur.

Menurut SNI 7971 : 2013, Struktur Baja Canai Dingin Bab 5 membahas ketentuan perencanaan sambungan las, baut, dan sekrup. Sedangkan, untuk sambungan lain yang menggunakan berbagai tipe pengencang dapat ditentukan melalui uji prototipe pada bab 8.

2.6.1 Sambungan Sekrup

Sekrup merupakan alat sambung yang sering digunakan dalam perencanaan suatu struktur karena harga yang ekonomis dan dalam penggunaannya mudah dilakukan. Kekuatan sambungan pada sekrup ditentukan oleh tahanan tumpu antara bidang ulir dan lubang penampang.

Berdasarkan SNI 7971 : 2013 Struktur Baja Canai Dingin, jarak sambungan untuk sekrup ditentukan dari besar diameter (d_f) sekrup yang digunakan . Dimana besar diameter nominal (d_f) adalah $3,0 \text{ mm} < d_f < 7,0 \text{ mm}$. Untuk jarak antara pusat sekrup harus disediakan tempat yang cukup untuk ring sekrup tetapi tidak diperbolehkan lebih dari tiga kali diameter nominal (d_f). Jarak pusat sekrup ke tepi semua bagian tidak boleh kurang dari $3d_f$.

2.6.2 Sambungan Baut

Sambungan baut merupakan sambungan yang menggabungkan beberapa komponen yang bersifat tidak permanen, alat sambung mur baut dapat dengan mudah dilepas dan dipasang kembali. Pada sambungan baut terdapat kondisi yang disebut Snug-Tightened Joint. Kondisi ini dapat tercapai apabila pelat sambung saling bertemu dengan baik, kemudian mur baut dikencangkan dengan kunci standar sekuat tenaga pekerja normal. Snug-Tightened Joint menghasilkan kemampuan efek pengunci pada sambungan (Dewabroto, 2012:126).

Menurut SNI 7971 : 2013, sambungan mur baut dapat digunakan apabila ketebalan pelat tersambung kurang dari 3 mm. Dan untuk pelat sambung yang memiliki ketebalan lebih dari atau sama dengan 3 mm maka menggunakan ketentuan AS 4100 dan NZS 3404. Jarak minimum antara pusat lubang baut harus cukup untuk kepala baut tetapi tidak boleh kurang dari 3 kali diameter baut nominal (d_f) dan untuk jarak pusat lubang standar ke ujung atau tepi lain komponen struktur tersambung tidak boleh kurang dari 1.5 d_f .

Tabel 2.4 Ukuran Maksimum Lubang Baut

Diameter baut nominal d_f mm	Diameter lubang standar d_h mm	Diameter lubang ukuran berlebih d_k mm	Dimensi lubang slot-pendek mm	Dimensi lubang slot-panjang Mm
< 12	$d_f + 1,0$	$d_f + 2,0$	$(d_f + 1,0)$ hingga $(d_f + 6,0)$	$(d_f + 1,0)$ hingga $2,5 d_f$
≥ 12	$d_f + 2,0$	$d_f + 3,0$	$(d_f + 2,0)$ hingga $(d_f + 6,0)$	$(d_f + 2,0)$ hingga $2,5 d_f$

Sumber: SNI 7971 : 2013.

2.7. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu adalah penelitian yang dapat dijadikan acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga dapat memberikan pengetahuan dalam penelitian. Penelitian terdahulu dijadikan referensi oleh penulis dalam memperkaya bahan kajian pada penelitian. Penelitian terdahulu yang digunakan adalah jurnal yang terkait dengan penelitian penulis.

Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	David A, Padilla - Elano, Cristopher D. Moen, Matthew R. Eatherton. (2014)	Cyclic Axial Response and Energy Dissipation of Cold-Formed Steel Framing members.	Besarnya degradasi kekuatan dan penjepitan dari respon deformasi berbeda mengikuti spesimen. Degradasi kekakuan akibat tekanan berbeda dan dapat mempengaruhi efek pinching pada kurva histeresis.

2	Jackson Bernath Simajuntak, Ari Wibowo, Ming Narto Wijaya (2017)	Pengaruh Variasi Jarak Tulangan Vertikal terhadap Daktilitas dan Kekakuan Dinding Geser dengan Pembebanan Siklik.	Semakin kecil jarak sengkang maka kekakuan dinding geser akan lebih besar. Sedangkan, untuk jarak sengkang 30 mm akan menghasilkan daktilitas yang lebih besar daripada jarak 40 dan 50 mm tetapi saat jarak sengkang 40 mm akan menghasilkan daktilitas yang lebih kecil daripada jarak 50 mm.
3	Maidawati, Jafril Tanjung, Hamdeni Medriosa (2017)	Pengaruh Dinding Bata dengan Bukaan (Lobang) terhadap Ketahanan Lateral Struktur Rangka Beton Bertulang.	Dengan adanya dinding bata tertutup atau terbuka dapat menunda keruntuhan pada struktur rangka beton dan meningkatkan kekuatan lateral struktur rangka menjadi lebih baik. Sehingga, semakin besar bukaan maka makin kecil kekuatan lateral terhadap struktur rangka.
4	Kusuma Putri Wahyu Abadi (2020)	Pengaruh Variasi Jenis Alat Sambung terhadap Beban Lateral Maksimum dan Kekakuan akibat Beban Siklik (Quasi-Static) pada Portal Baja Canai Dingin 2D	Kapasitas beban lateral maksimum pada portal dengan alat sambung mur baut lebih besar daripada alat sambung sekrup. Dan kekakuan pada portal dengan alat sambung mur baut lebih besar daripada

			portal yang menggunakan alat sambung sekrup. Sedangkan degradasi kekakuan pada alat sambung sekrup lebih besar daripada alat sambung mur baut.
5	Winona Putri Revani (2020)	Pengaruh Variasi Bukaannya pada Panel Dinding terhadap Kekakuan pada Portal Baja Canai Dingin 2D.	Semakin kecil bukaannya maka semakin besar beban maksimum yang ditahan dan nilai kekakuannya.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang. Penelitian ini dimulai pada bulan November 2020.

3.2 Bahan Penelitian

Bahan – Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut.

3.2.1 Canai Dingin

Baja canai dingin dengan merek Kencana dan berukuran 40 x 40 x 0,3 mm untuk kolom serta 20 x 20 x 0,3 untuk balok dengan profil hollow square digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 3.1 Profil Baja Canai Dingin

3.2.2 Baut

Baut yang digunakan pada penelitian adalah baut berjenis UNS 4,6 dengan diameter kepala baut 8 mm dan panjang dari kepala hingga ujung baut ± 50 mm.



Gambar 3.2 Baut

3.2.3 Sekrup

Penelitian ini memakai sekrup berjenis SS sebagai sambungan dinding panel dengan diameter kepala sekrup 8 mm dan panjang dari kepala hingga kaki sekrup ± 20 mm.



Gambar 3.3 Sekrup

3.2.4 Multipleks

Pada penelitian ini digunakan multipleks sebagai pondasi portal dengan menggunakan 2 lapisan multipleks yang dilem dan setiap lapisan memiliki ketebalan 15 mm sehingga totalnya memiliki ketebalan 30 mm.



Gambar 3.4 Multipleks

3.2.5 Fiber Cement Board

Material yang digunakan sebagai panel dinding adalah FCB (*fiber cement board*) dengan ketebalan 4 mm dan bermerek SURYA.



Gambar 3.5 Fiber Cement Board

3.2.6 Lem

Lem yang digunakan adalah lem kayu bermerek Rajawali. Lem digunakan untuk menyatukan dua lapis multipleks dengan tebal 15 mm sehingga membentuk multipleks dengan ketebalan 30 mm yang digunakan sebagai pondasi portal.



Gambar 3.6 Lem Kayu Rajawali

3.3 Alat penelitian

Pada penelitian ini mulai dari persiapan material hingga proses pengujian benda uji, peralatan yang digunakan sudah tersedia di Inventaris Departemen Amara Himpunan Mahasiswa Sipil dan **Laboraturium Struktur dan Bahan Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Malang.**

3.3.1 Alat bor

Alat bor digunakan untuk menghubungkan alat sambung screw pada profil agar dapat menyatukan profil yang sudah disusun. Dalam penelitian ini mata bor yang digunakan adalah berdiameter 8 mm.



Gambar 3.7 Alat Bor

3.3.2 Mal (Cetakan)

Cetakan yang digunakan adalah terbuat dari balok kayu yang disusun di multipleks sedemikian rupa sehingga membentuk susunan balok kolom yang kemudian dirangkai dengan sambungan sehingga menjadi benda uji berbentuk portal 2 dimensi. Cetakan berfungsi agar mempermudah proses pemasangan sambungan, sehingga benda uji presisi sesuai dengan model yang direncanakan.



Gambar 3.8 Mal (Cetakan)

3.3.3 Gerinda Tangan (Cutting)

Gerinda digunakan ketika proses pemotongan material canai yang disesuaikan dengan panjang rencana dengan cara kerja mata pisau berputar dengan kecepatan tinggi.



Gambar 3.9 Gerinda Tangan

3.3.4 Gunting Canai

Pada penelitian ini gunting canai digunakan ketika proses pemotongan canai dingin untuk membentuk bagian yang diinginkan seperti pelat sambung dan kaki kolom.



Gambar 3.10 Gunting Canai

3.3.5 LVDT (*Linear Variable Differential Transformer*)

LVDT berfungsi untuk mengetahui besarnya defleksi atau perpindahan pada benda uji saat pengujian berlangsung. Alat LVDT ini dipasang di ujung atas portal untuk mengetahui defleksi arah horizontal dan dipasang pada kaki kolom portal untuk mengetahui defleksi arah vertikal. Tampilan LVDT menggunakan monitor digital sehingga memudahkan saat proses pembacaan dan juga dapat meningkatkan ketelitian.



Gambar 3.11 LVDT

3.3.6 Hydraulic Jack

Hydraulic jack berfungsi sebagai pemberi beban lateral pada portal melalui *load cell*. Pada penelitian ini beban lateral diberikan secara bergantian dengan dua arah yang berlawanan untuk beban siklik. Sedangkan untuk beban monotonik, beban hanya diberikan dari satu arah.



Gambar 3.12 Hydraulic Jack

3.3.7 Load Cell

Load cell berfungsi sebagai alat penyaluran dan pembacaan beban yang diberikan oleh *hydraulic jack*. Pada penelitian ini *load cell* yang digunakan memiliki kapasitas 50 kg.



Gambar 3.13 *Load cell*

3.3.8 Loading Frame

Loading frame yang digunakan pada penelitian ini adalah konstruksi baja WF yang berfungsi untuk meletakkan benda uji portal saat pembebanan siklik dan monotonik.



Gambar 3.14 *Loading frame*

3.3.9 Sabuk

Sabuk berfungsi untuk menjaga benda uji tetap pada sumbunya, sehingga terjadinya puntir dapat dicegah pada saat akan melakukan pembebanan siklik maupun monotonik. Sabuk dipasang di atas benda uji setinggi 100 mm dan terdapat sambungan yang digunakan untuk menyambung sabuk dengan 2 *load cell*.



Gambar 3.15 Sabuk

3.3.10 Railing

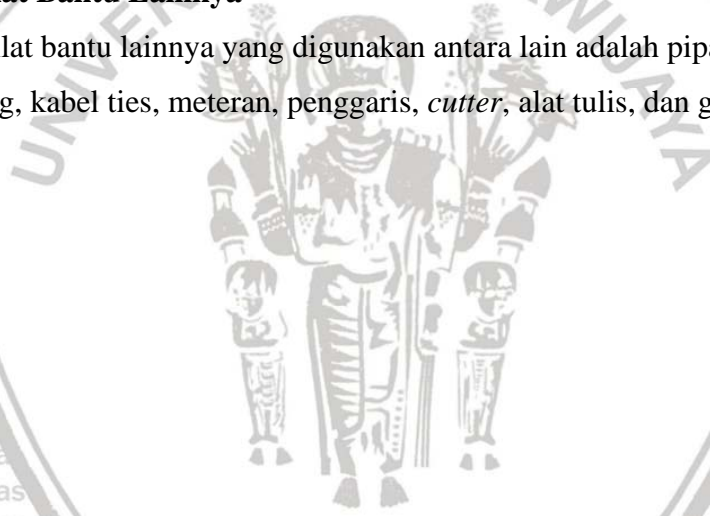
Railing yang digunakan pada penelitian agar dapat mencegah terjadinya punter pada saat pembebanan siklik. Railing dipasang pada bagian depan dan belakang benda uji. Kedua railing ini menempel pada loading frame dan dibendrat satu sama lain.



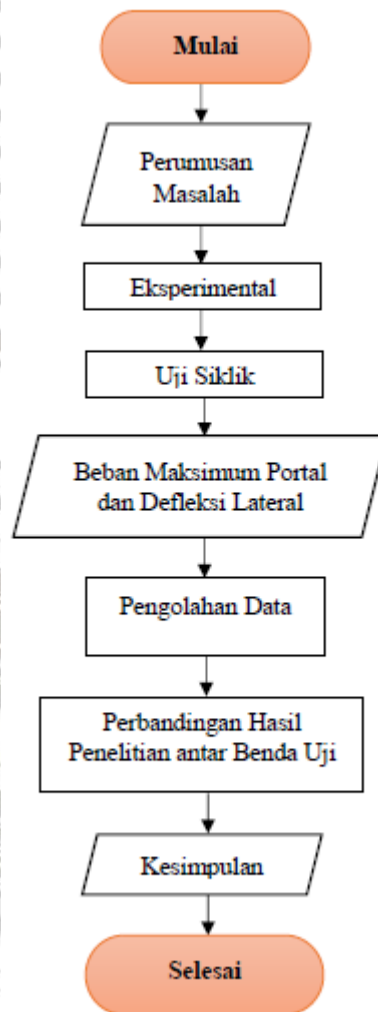
Gambar 3.16 Railing

3.3.11 Alat Bantu Lainnya

Alat bantu lainnya yang digunakan antara lain adalah pipa galvanic, paku, palu, kunci pas, tang, kabel ties, meteran, penggaris, *cutter*, alat tulis, dan gunting.



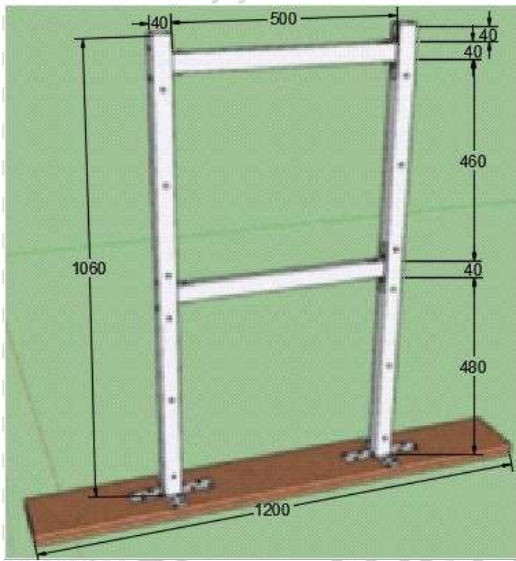
3.4 Tahap Penelitian



Gambar 3.17 Diagram Alir penelitian

3.5 Rancangan Penelitian

Benda uji yang akan digunakan pada penelitian ini adalah portal canai dingin 2 (dua) dimensi yang memiliki lebar 58 cm dan tinggi 106 cm. Dalam penelitian ini digunakan 4 (empat) jenis portal. Masing – masing portal memiliki variasi bukaan panel dinding FCB (*fiber cement board*) sebesar 0%, 25%, 50% dan 100%. Letak perbedaan dari keempat portal tersebut adalah bukaan panel dindingnya saja. Sedangkan untuk dimensi profil, material penyusunan dan konfigurasi sambungan pada keempat portal tetap sama.



Gambar 3.18 Benda uji portal canai dingin

Sumber: Infanto (2020)

Pada penelitian ini benda uji portal memiliki total jumlah sebanyak 12 dengan pembebanan dilakukan secara siklik yaitu beban lateral diberikan secara bergantian dengan dua arah yang berlawanan. Portal yang akan diuji diberikan kode dengan ketentuan sebagai berikut.

S – F - ##

Keterangan :

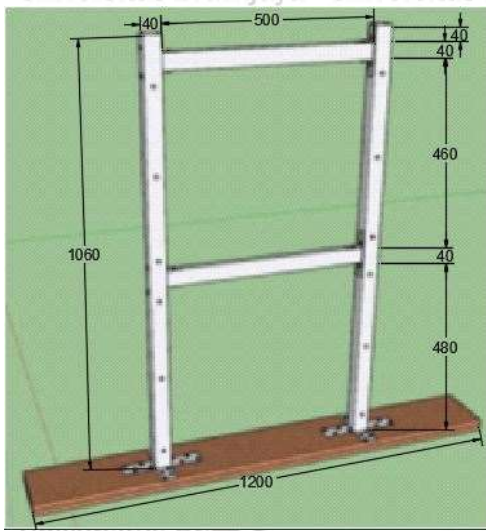
M : Menunjukkan pembebanan yang digunakan, yaitu siklik.

T : Menunjukkan material panel dinding, yaitu FCB (*fiber cement board*).

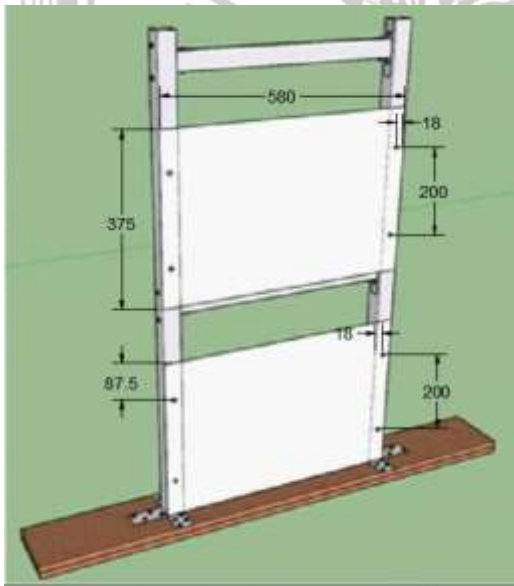
: Menunjukkan prosentase bukaan pada panel dinding.

Berdasarkan ketentuan tersebut, maka kode yang akan digunakan pada penelitian adalah sebagai berikut.

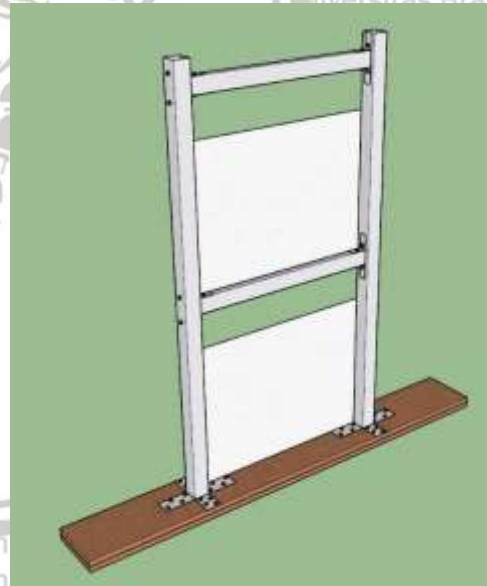
1. Portal S – 100 dengan bukaan sebesar 100% pada panel dinding FCB (*fiber cement board*) dengan pembebanan siklik.
2. Portal S – F – 25 dengan bukaan sebesar 25% pada panel dinding FCB (*fiber cement board*) dengan pembebanan siklik.
3. Portal S – F – 50 dengan bukaan sebesar 50% pada panel dinding FCB (*fiber cement board*) dengan pembebanan siklik.
4. Portal S – F – 0 dengan bukaan sebesar 0% pada panel dinding FCB (*fiber cement board*) dengan pembebanan siklik.



Gambar 3.19 Benda Uji Portal dengan Bukaan 100%
 Sumber: Irfanto (2020:31-34)

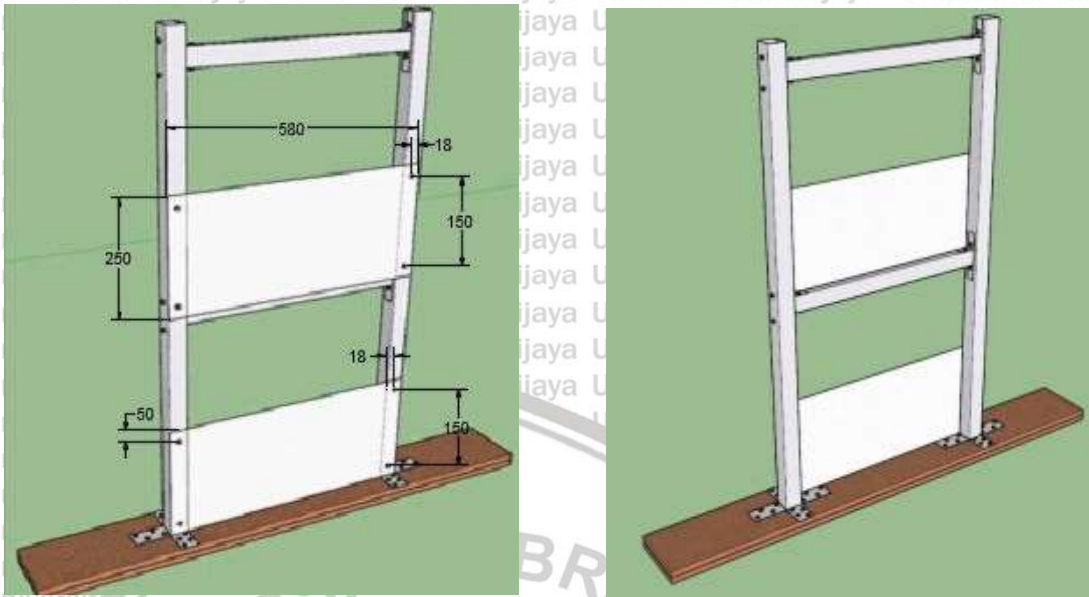


(a)



(b)

Gambar 3.20 Benda Uji Portal dengan Bukaan 25% (a) Tampak Depan (b) Tampak Belakang
 Sumber: Irfanto (2020:31-34)

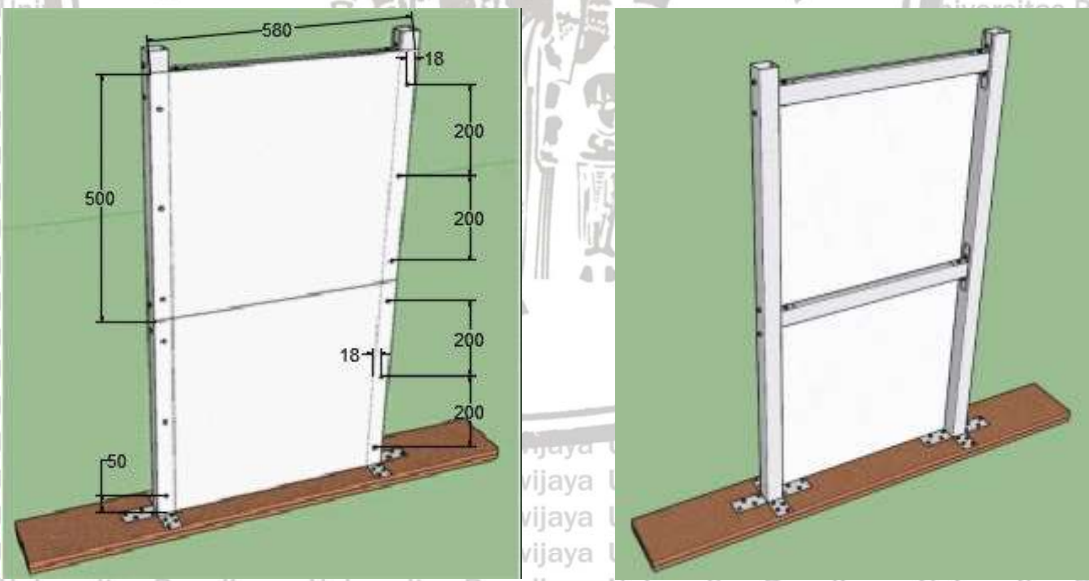


(a)

(b)

Gambar 3.21 Benda Uji Portal dengan Bukaannya 50% (a) Tampak Depan (b) Tampak Belakang

Sumber: Irfanto (2020:31-34)



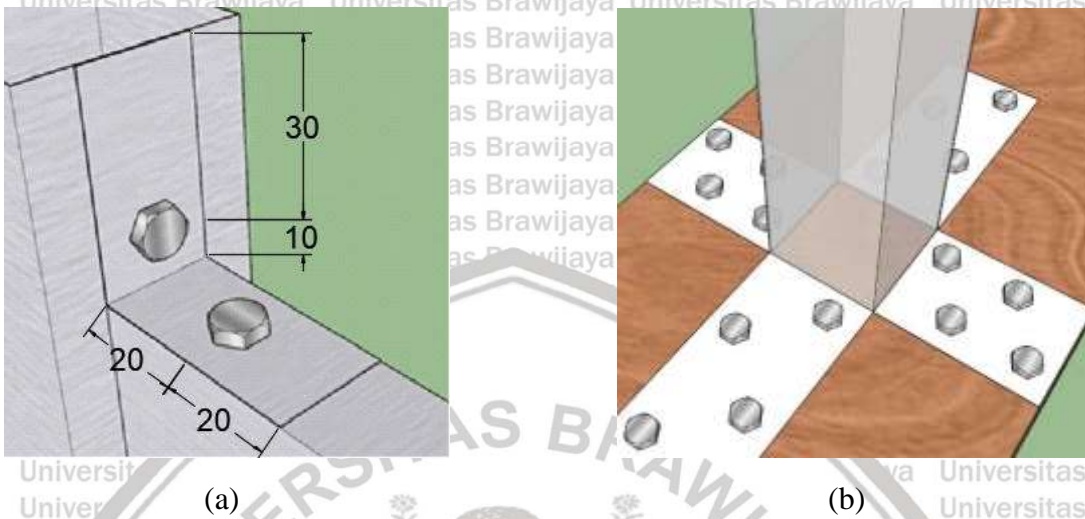
(a)

(b)

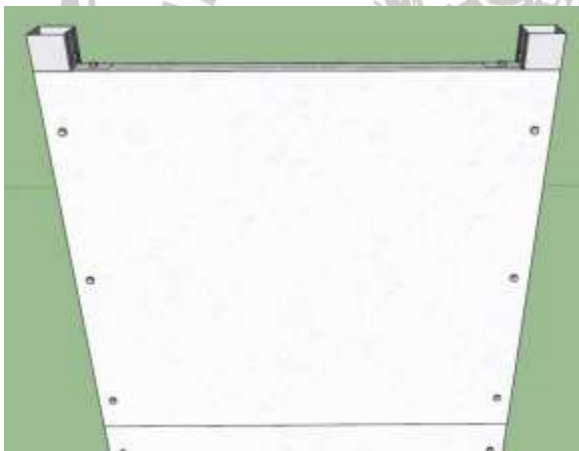
Gambar 3.22 Benda Uji Portal dengan Bukaannya 0% (a) Tampak Depan (b) Tampak Belakang

Sumber: Irfanto (2020:31-34)

Benda uji tersebut selanjutnya dilakukan pengujian menggunakan load cell dengan pembebanan siklik pada dua sisi (kiri dan kanan) portal searah dengan posisi balok atas portal.



Gambar 3.23 Detail Sambungan (a) Sambungan balok-kolom (b) Sambungan kolom-pondasi
Sumber: Irfanto (2020:31-34)



Gambar 3.24 Detail Pemasangan Sekrup pada Panel dinding
Sumber: Irfanto (2020:31-34)

3.6 Variabel Penelitian

Variabel yang akan diukur pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel bebas (*Independent variable*), yaitu variable yang dapat ditentukan secara bebas dan dapat diubah sesuai dengan kebutuhan penelitian. Pada penelitian ini, variabel bebas yang digunakan adalah bukaan panel dinding FCB (fiber cement board) yaitu sebesar 0%, 25%, 50% dan 100%.

2. Variabel terikat, yaitu variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah nilai kekakuan.

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Pembuatan Komponen Benda Uji

Benda uji yang digunakan pada penelitian ini terbuat dari potongan material baja canai dingin yang dirakit menjadi portal 2 (dua) dimensi yang kemudian dipasangkan panel dinding pada salah satu sisinya. Langkah – Langkah pembuatan benda uji adalah sebagai berikut:

1. Balok dan Kolom

Baja canai dingin diukur setiap 50 cm untuk balok dan 114 cm untuk kolom yang kemudian dipotong sesuai rencana dengan ketelitian ± 1 mm.

2. Pelat sambung pada sambungan balok – kolom

Baja canai dingin dengan ukuran 40x40 mm dipotong selebar 2 cm kemudian rusuknya dipotong secara diagonal sehingga menghasilkan pelat sambung berbentuk siku berukuran 80x20 mm. Detail pelat sambung dapat dilihat pada Gambar 3.22.

3. Pelat sambung untuk sambungan kolom – pelat lantai.

Baja canai dingin yang sudah dipotong sebagai kolom kemudian dipotong keempat rusuknya sepanjang 8 cm menggunakan gunting canai. Kemudian sisi profil ditekuk hingga sudut 90°.

4. Panel dinding.

FCB (*fiber cement board*) dipotong menggunakan gerinda dengan 4 macam ukuran, yaitu sebagai berikut:

a. FCB (*fiber cement board*) pada portal S – F – 25 berukuran 58x37,5 cm untuk dinding bagian atas dan bawah.

b. FCB (*fiber cement board*) pada portal S – F – 50 berukuran 58x25 cm untuk dinding bagian atas dan bawah.

c. FCB (*fiber cement board*) pada portal S – F – 0 berukuran 58 x50 cm untuk dinding bagian atas dan bawah.

5. Pelat lantai

Multipleks setebal 15 mm dipotong menjadi pelat persegi panjang dengan ukuran 15x120 cm menggunakan gergaji. Kedua pelat tersebut kemudian disatukan menggunakan lem kayu menjadi pelat dengan tebal 30 mm. Pelat dengan ketebalan 30 mm tersebut kemudian dipaku di keempat sudutnya.

3.7.2 Perakitan benda uji

Benda uji yang digunakan adalah portal baja canai dingin 2 dimensi dengan lebar 58 cm dan tinggi 106 cm. Langkah – langkah perakitan benda uji adalah sebagai berikut:

1. Meletakkan balok dan kolom yang sudah disiapkan pada titik sambungan kemudian memasang sekrup menggunakan bor tangan dengan detail ukuran pada Gambar 3.22.
2. Meletakkan pelat sambung balok – kolom pada titik sambungan kemudian memasang mur baut dengan detail ukuran pada Gambar 3.22.
3. Portal diangkat dari mal (cetakan).
4. Setelah sambungan dirasa cukup kuat, kemudian panel dinding dipasang pada portal dengan sambungan sekrup pada titik sambungan. Pada benda uji S – F – 0 dan S – F – 25, sekrup sebanyak 6 buah dipasang pada sisi kanan dan kiri dinding dengan jarak vertikal antar sekrup 20 cm dan jarak sekrup dari tepi dinding sebesar 1,8 cm. Sedangkan, untuk benda uji S – F – 50, dipasangkan 4 sekrup pada sisi kanan dan kiri dinding dengan jarak vertikal antar sekrup 15 cm dan jarak sekrup dari tepi dinding 1,8 cm.

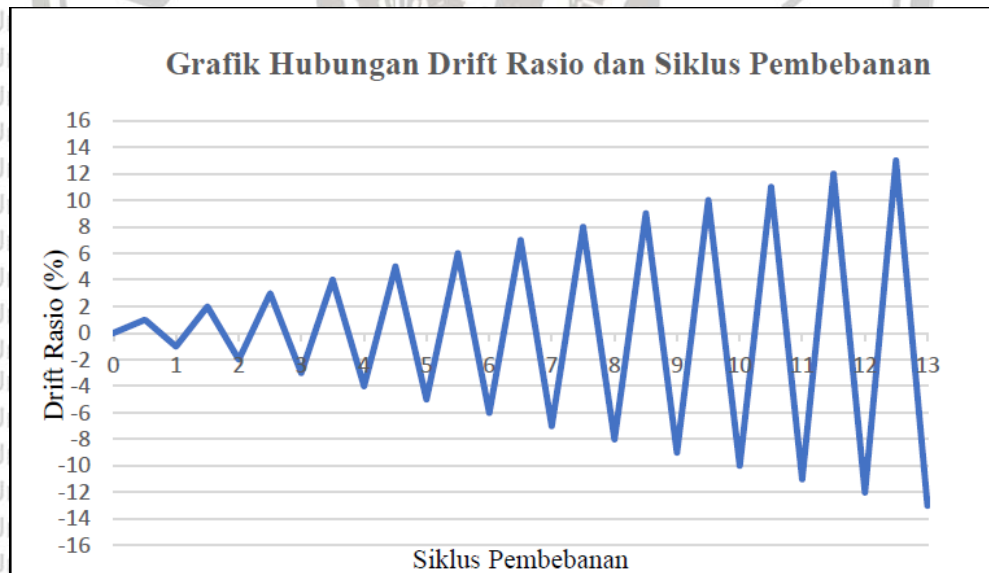
3.7.3 Pengujian Beban Siklik Quasi – Statis Pada Struktur Portal

Pengujian siklik dilakukan dengan memberi beban lateral diberikan secara bergantian dengan dua arah yang berlawanan sehingga portal mengalami perpindahan. Pembebanan serta pengujian mengikuti protokoler skema pembebanan yang memperhatikan *drift ratio* yang ditentukan. *Drift ratio* adalah perbandingan antara simpangan yang terjadi dengan tinggi portal efektif yang menerima beban. Penentuan drift ratio didapatkan dari pengujian monotonik, berikut data simpangan akibat beban monotonik pada penelitian sebelumnya.

Tabel 3.1 Simpangan akibat Beban Monotonik

Benda Uji	P maks (kg)	Δ pada saat P maks	Drift Ratio
M-F-0 A	82.50	57.75	5%
M-F-0 B	78.50	65.89	6%
M-F-25 A	46.00	47.45	5%
M-F-25 B	43.50	46.95	4%
M-F-50 A	36.00	67.10	6%
M-F-50 B	36.00	58.12	5%
M-100 A	18.41	248.88	23%
M-100 B	18.80	259.91	26%

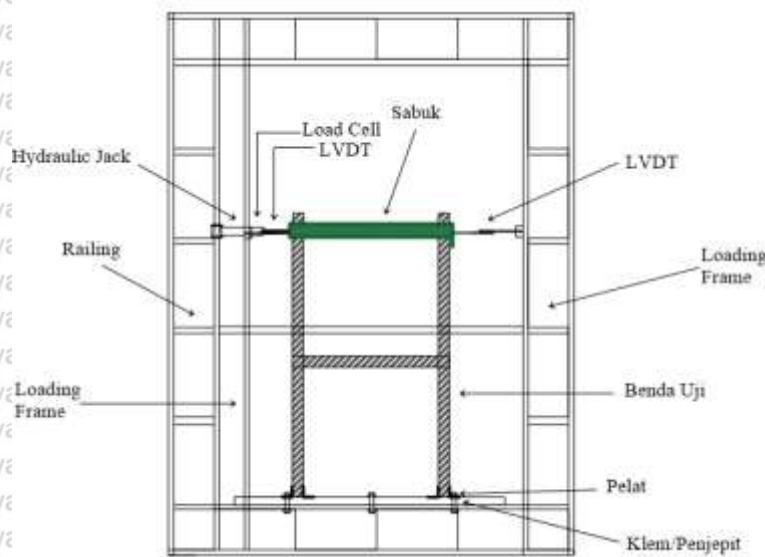
Pembebanan diberikan 100 cm dari alas ke benda uji sebanyak 13 siklus yang didapatkan dari drift ratio terbesar pada panel dinding berbahan multiplek dan dilakukan secara bertahap, dengan drift ratio 1%, 2%, 3%, 4% hingga 13% dan beban dicatat setiap simpangan 5 mm.



Gambar 3.25 Siklus Pembebanan

1. Meletakkan benda uji pada loading frame dan memasang klem pada multiplek agar portal kaku pada bagian pondasi.
2. Melakukan setting alat load cell pada hydraulic jack dan memastikan beban yang diberikan telah sentris terhadap portal.

3. Memasang dua LVDT yang sesuai dengan pemberian beban dan memastikan LVDT berada pada ketinggian yang sama dengan pemberian beban. Beban diberikan pada ketinggian 100 cm dari pondasi.
4. Memastikan LVDT dan load cell terhubung dengan indikatornya.
5. Menjalankan pengujian beban quasi – statis hingga drift ratio yang telah ditentukan. Drift ratio yang digunakan pada pengujian ini yaitu 1% sampai 13% dengan interval 1%.
6. Mencatat setiap perpindahan dan beban yang terjadi pada saat loading dan unloading. Beban dicatat setiap simpangan 5 mm. Dari langkah ini didapatkan kurva histeresis lalu kekakuannya.



Gambar 3.26 Skema Pembebanan

3.8 Metode Analisis

3.8.1 Analisis Eksperimental

Analisis dilakukan dengan pengujian di Laboratorium Struktur dan Bahan Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang menggunakan 12 benda uji dengan variasi bukaan panel dinding FCB (*fiber cement board*) sebesar 0%, 25%, 50% dan 100% yang kemudian diberikan pembebanan siklik quasi – statis.

3.8.1.1 Metode Pengumpulan Data

Dari pengujian yang dilakukan didapatkan beberapa data yang diperlukan. Pengujian ini menghasilkan data – data yang terjadi pada setiap pembacaan, yang nantinya akan menghasilkan kurva histeresis.

Tabel 3.2 Form pengumpulan data pembacaan beban siklik quasi-statis dan LVDT per drift ratio

No	Pembacaan Beban	Pembacaan LVDT	Beban	Simpangan
	kg	mm	kg	mm

3.8.1.2 Metode Pengolahan Data

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi bukaan panel dinding terhadap kekakuan struktur akibat beban siklik quasi – statis pada portal baja canai dingin 2 (dua) dimensi. Parameter kekakuan adalah rasio antara beban dengan perpindahan kolom.

Tabel 3.3 Form Pengolahan Data Kekakuan *Secant*

Bukaan Panel	Beban	Δ secant stiffness	Secant Stiffness
Dinding	kg	mm	

Tabel 3.4 Form Pengolahan Data Kekakuan *Tangent*

Bukaan Panel	Beban	Δ tangent stiffness	Tangent Stiffness
Dinding	kg	mm	

3.9 Hipotesis Penelitian

Benda uji yang memiliki prosentase bukaan panel dinding yang lebih besar akan memiliki nilai beban lateral maksimum dan nilai kekakuan yang lebih kecil dibandingkan dengan benda uji yang memiliki prosentase bukaan panel dinding kecil.

Kegagalan struktur terjadi pada benda uji yang memiliki panel dinding karena memiliki kekakuan yang lebih besar dibandingkan dengan benda uji yang tidak memiliki panel dinding.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

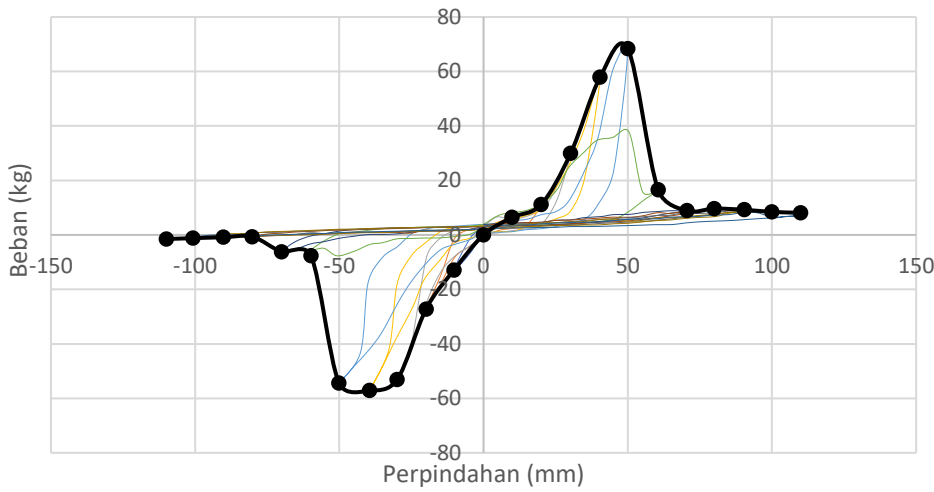
4.1 Hasil Pengujian Beban Siklik Portal

Pada penelitian ini, *joints* bagian kiri pada portal lantai 2 kanan dan kiri diberikan beban siklik dengan sistem pembebanan quasi-statis. Pengujian siklik dilakukan dengan memberikan beban lateral pada sisi ujung atas yakni dengan arah dorong untuk sumbu positif dan arah berlawanan atau tarik untuk sumbu negatif. Penggunaan *displacement control* pada pengujian ini dibagi menjadi 13 siklus pembebanan dengan interval 1% dan di setiap siklus pembebanan memiliki siklus dorong dan siklus tarik. Pengujian siklik dihentikan saat portal telah mencapai drift ratio 10 siklus atau lebih dan pada benda uji portal dengan bukaan 25%, 50%, dan 0% pembebanan dihentikan pada siklus 11% dikarenakan keterbatasan alat yang digunakan saat praktikum serta kurva envelope sudah melewati 80% kegagalan, untuk benda uji dengan bukaan 100% dihentikan pada siklus 13%.

Pengujian siklik menggunakan 2 *loadcell* berkapasitas 50kg dan diberikan secara bersamaan sehingga *loadcell* memiliki kapasitas total 100kg. Pembebanan dilakukan pada seluruh variasi bukaan benda uji portal baja canai dingin 2 (dua) dimensi dengan variasi bukaan panel dinding sebesar 25%, 50%, 0% dan 100%.

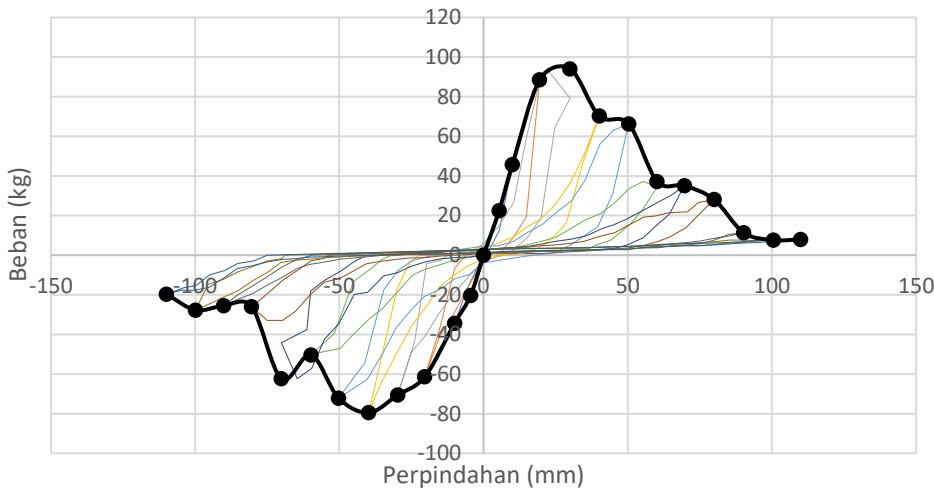
Data pengujian yang dihasilkan yakni dua data beban lateral dengan perpindahan total yang telah direncanakan, kemudian data tersebut diintegrasikan dalam kurva histeresis. Setelah mendapatkan hasil berupa kurva histeresis didapatkan hasil kurva *envelope* (selubung) dengan menghubungkan puncak dari setiap siklus.

Kurva Histeresis S-F-0A



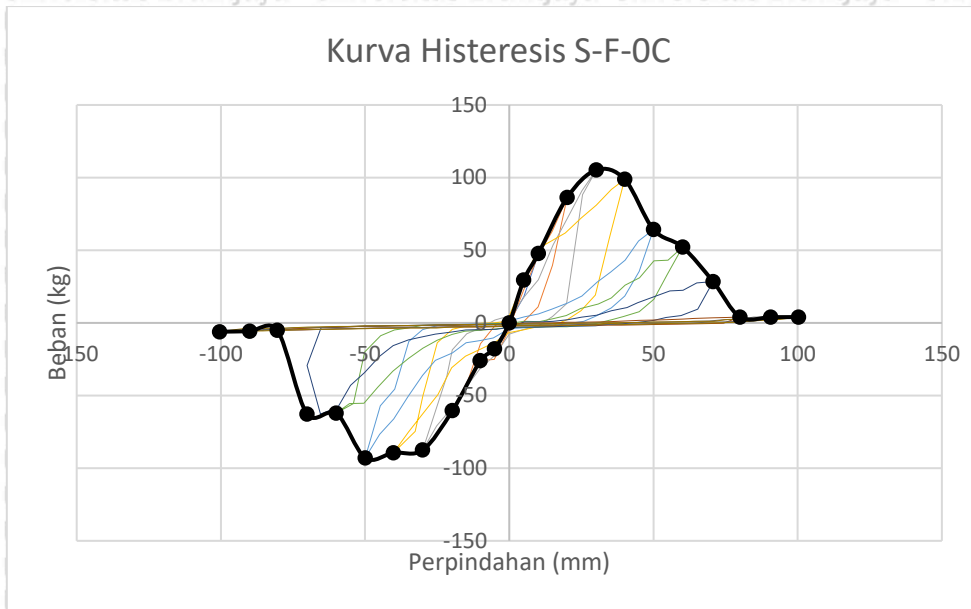
(a)

Kurva Histeresis S-F-0B



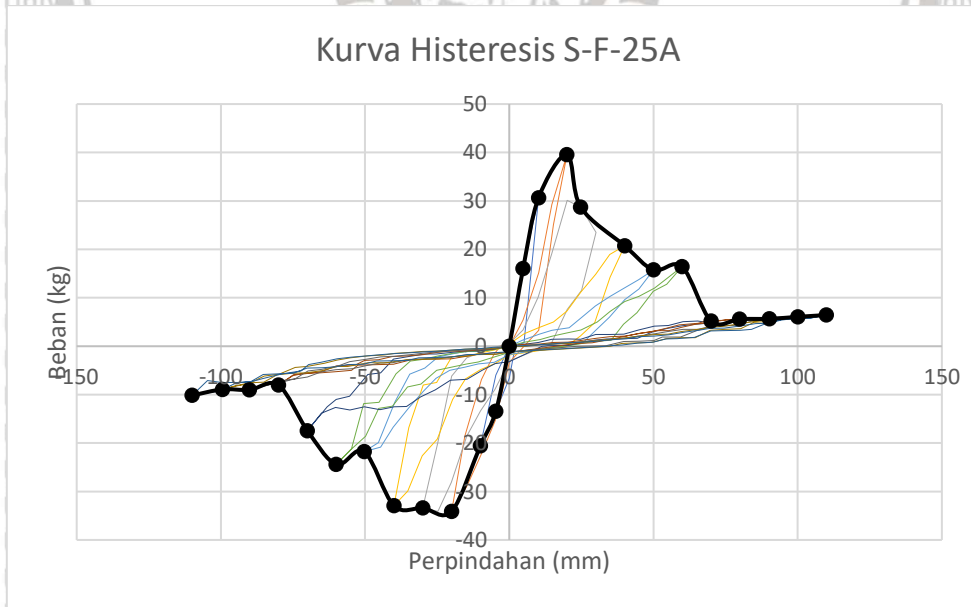
(b)



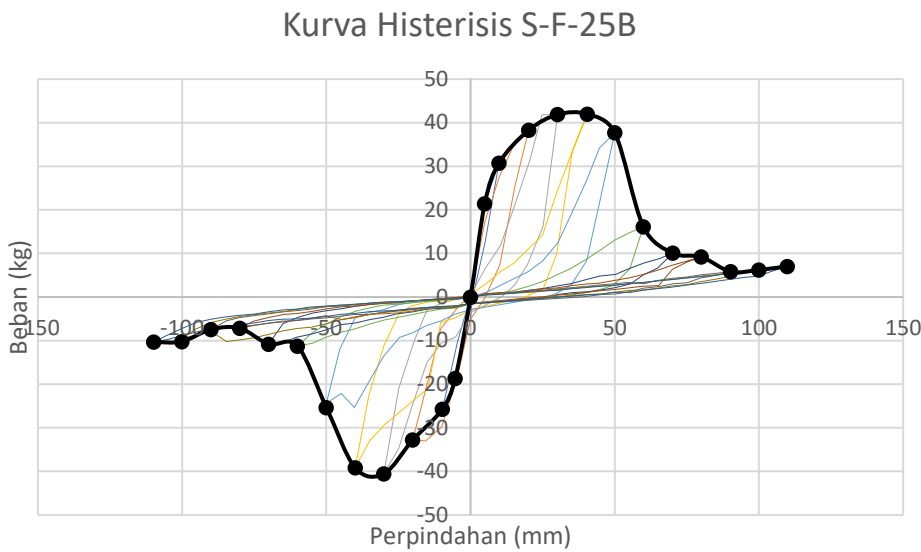


(c)

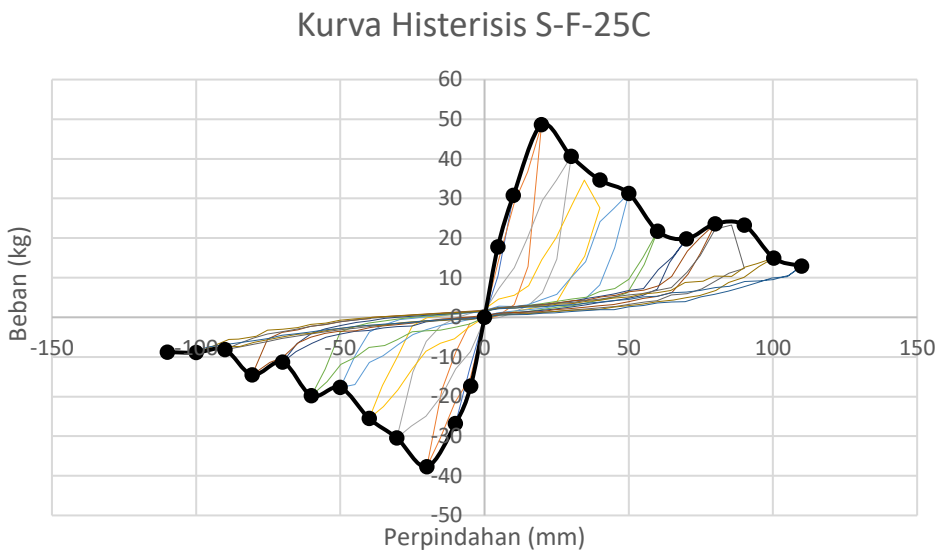
Gambar 4.1 Kurva Histeresis Benda Uji Bukan 0%
 (a) Benda Uji S-F-0A (b) Benda Uji S-F-0B (c) Benda Uji S-F-0C



(a)

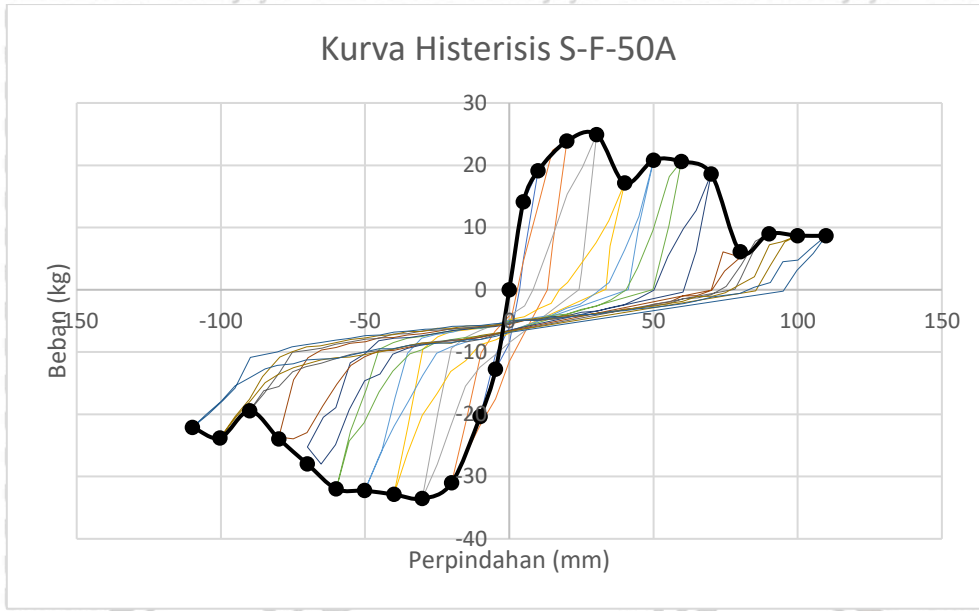


(b)

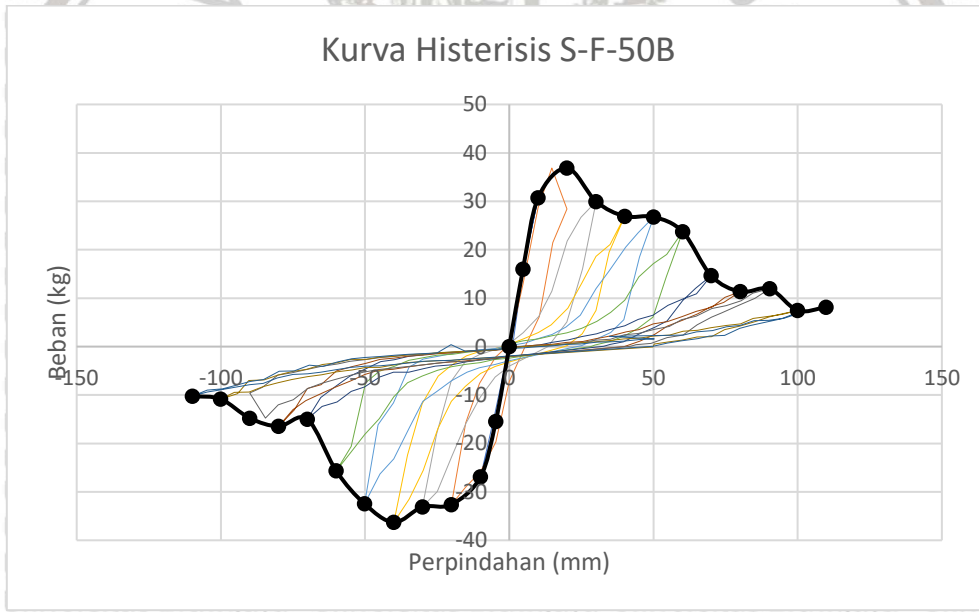


(c)

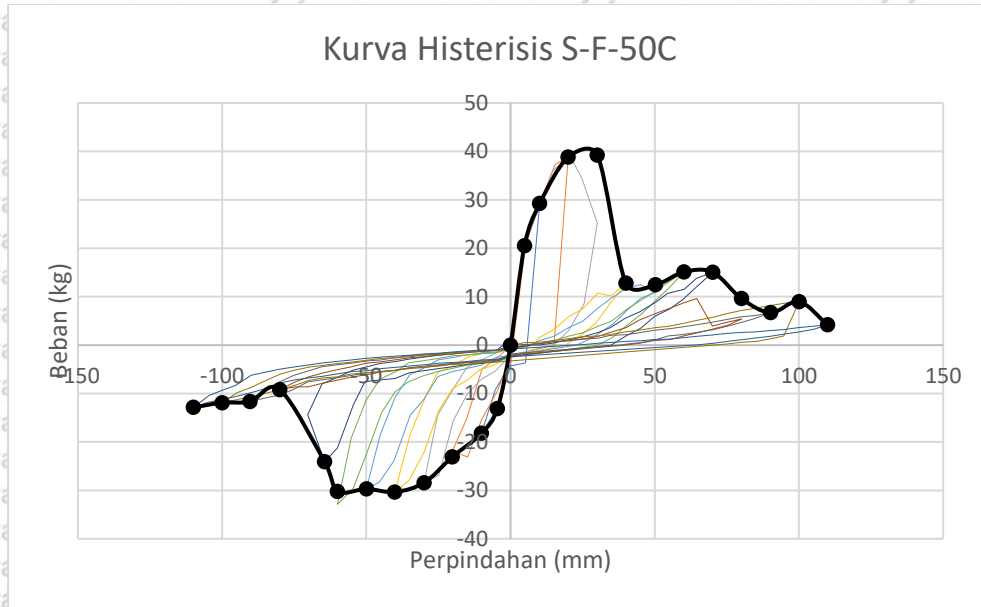
Gambar 4.2 Kurva Histeresis Benda Uji Bukan 25%
 (a) Benda Uji S-F-25A (b) Benda Uji S-F-25B (c) Benda Uji S-F-25C



(a)

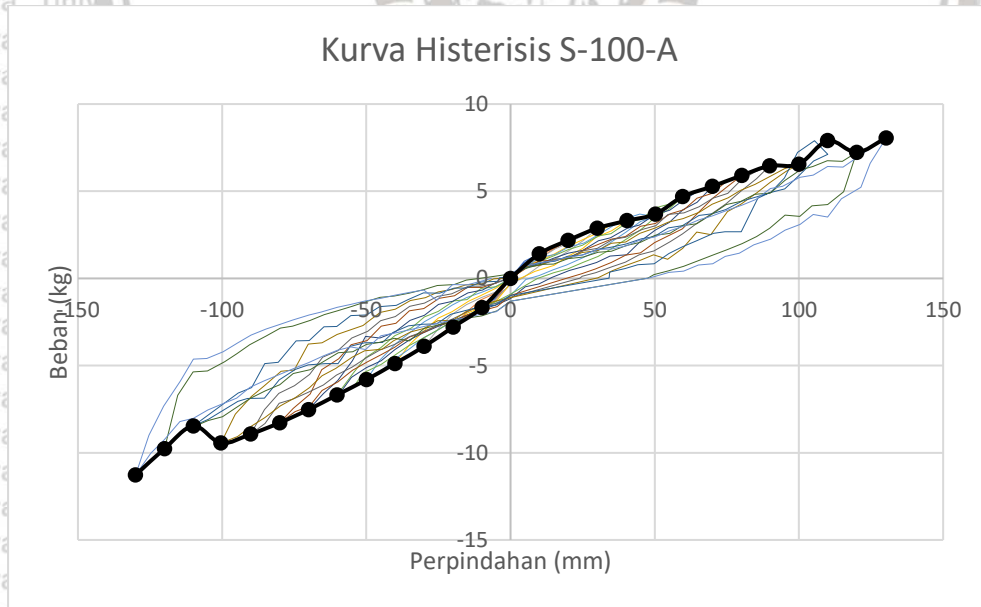


(b)

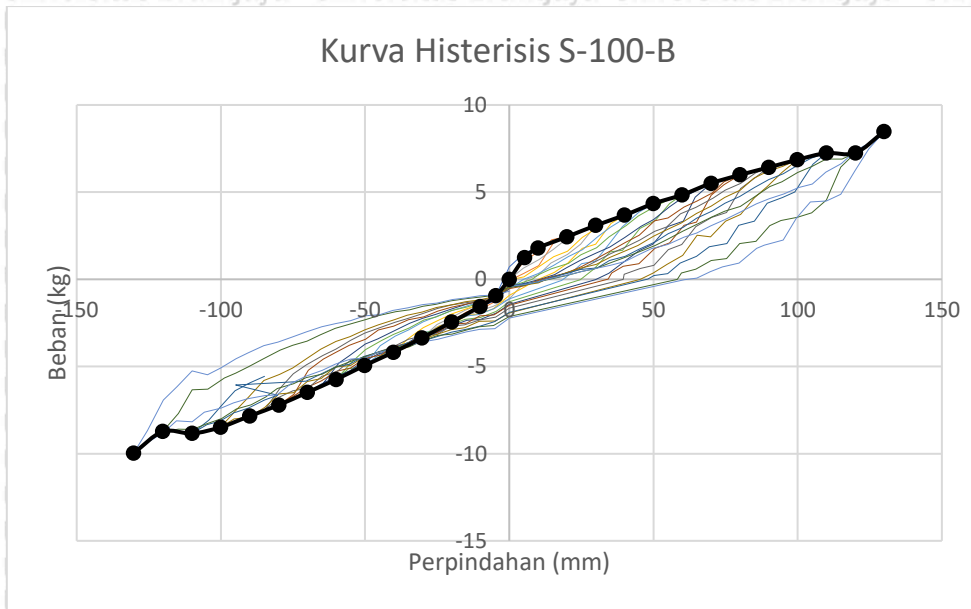


(c)

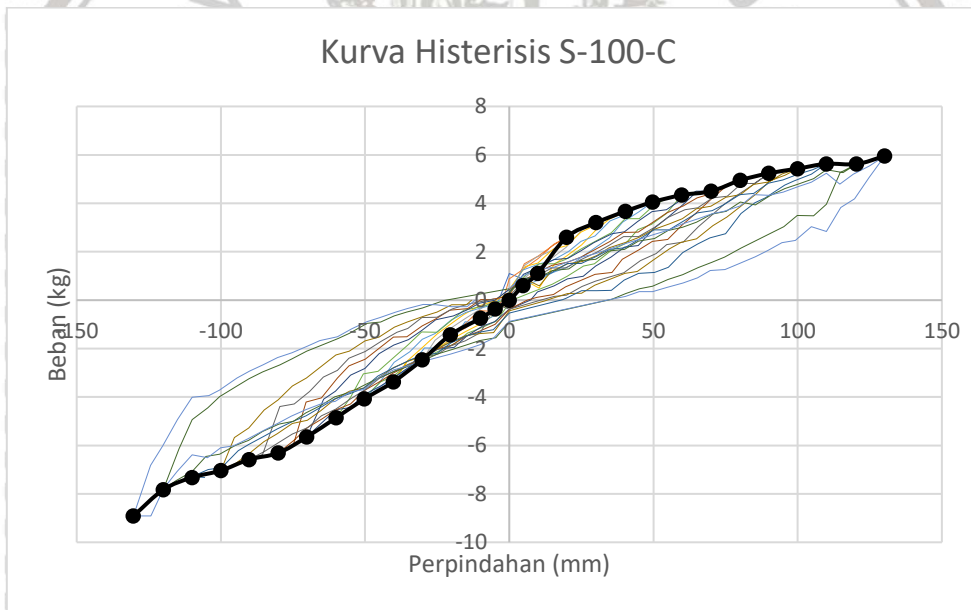
Gambar 4.3 Kurva Histeresis Benda Uji Bukan 50%
 (a) Benda Uji S-F-50A (b) Benda Uji S-F-50B (c) Benda Uji S-F-50C



(a)



(b)



(c)

Gambar 4.4 Kurva Histeresis Benda Uji Bukan 100%
 (a) Benda Uji S-100A (b) Benda Uji S-100B (c) Benda Uji S-100C

Berdasarkan hasil kurva histeresis dan kurva *envelope* tersebut, dapat dilihat bahwa masing-masing benda uji dengan variasi jenis bukaan memiliki grafik yang sama atau mendekati. Variasi jenis bukaan pada grafik benda uji portal S-F-0, S-F-25, S-F-50 dan S-100 yang masing-masing memiliki 3 benda uji. Ketiga kurva histeresis yang memiliki variasi jenis

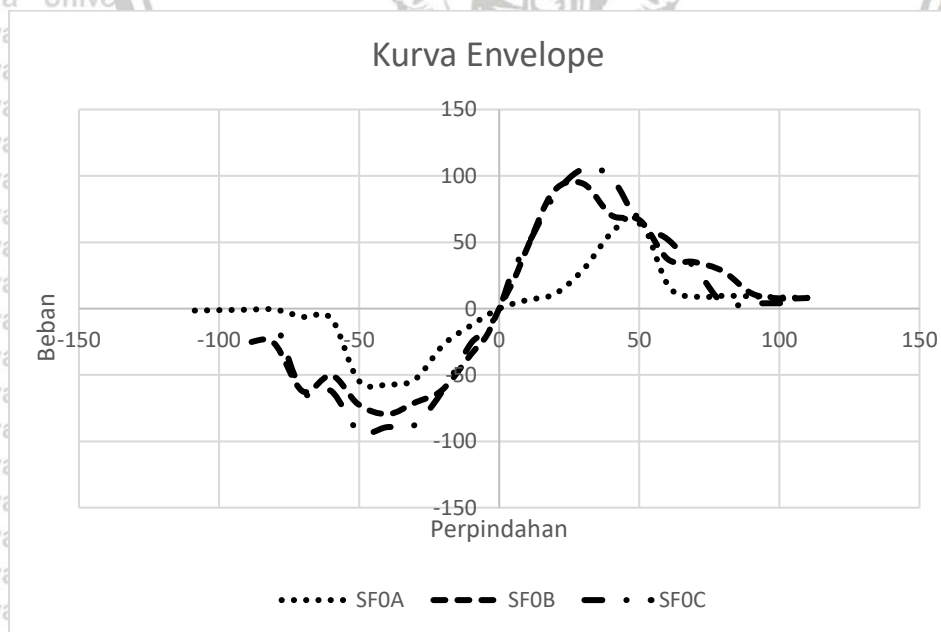
bukaan yang sama menunjukkan bahwa kemampuannya cenderung sama besarnya untuk menahan beban.

Perilaku struktur yang terlihat pada kurva histeresis didapatkan bahwa bentuk kurva yang semakin landau seiring dengan bertambahnya siklus. Perilaku ini menunjukkan bahwa nilai kekakuan akan semakin menurun seiring dengan bertambahnya siklus, sehingga terdapat degradasi kekakuan. Penurunan beban yang signifikan menandakan bahwa terjadi kegagalan pada komponen struktur sehingga kemampuan dalam menahan beban berkurang.

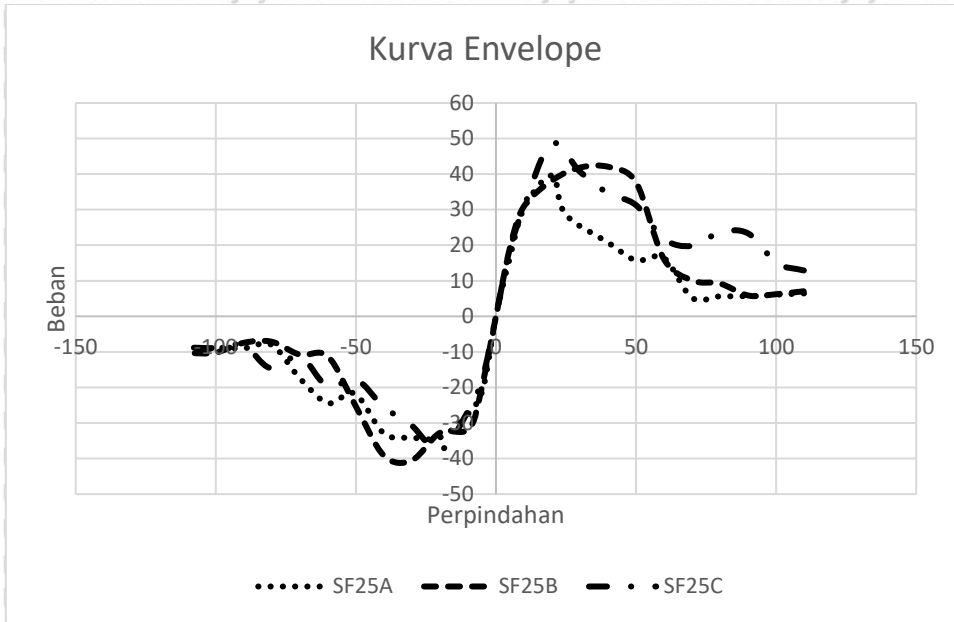
Pada setiap benda uji beban lateral tertinggi didapatkan pada siklus yang berbeda-beda tetapi cenderung mendekati. Sehingga, setiap benda uji memiliki kondisi leleh yang berbeda.

4.2 Analisis Beban Lateral Maksimum

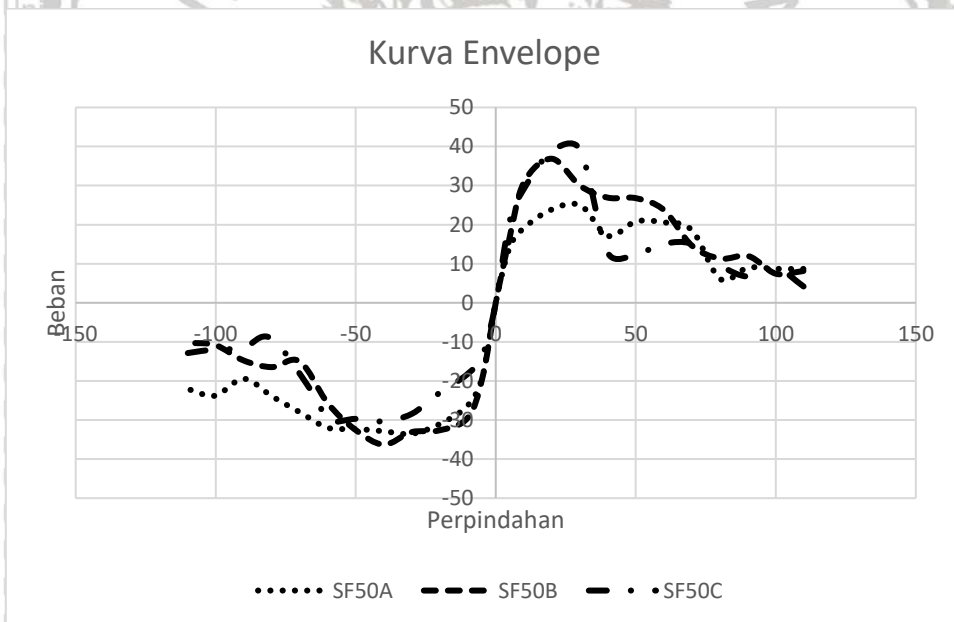
Beban lateral maksimum adalah indikator untuk menentukan kekuatan terbesar struktur. Beban ini digunakan untuk dapat menentukan beban yang diterima ketika mengalami kondisi leleh. Pada penelitian ini didapatkan hasil kurva envelope dari setiap benda uji dan didapatkan pula 2 data, yaitu akibat beban dorong (kurva positif) dan beban tarik (kurva negatif).



(a)

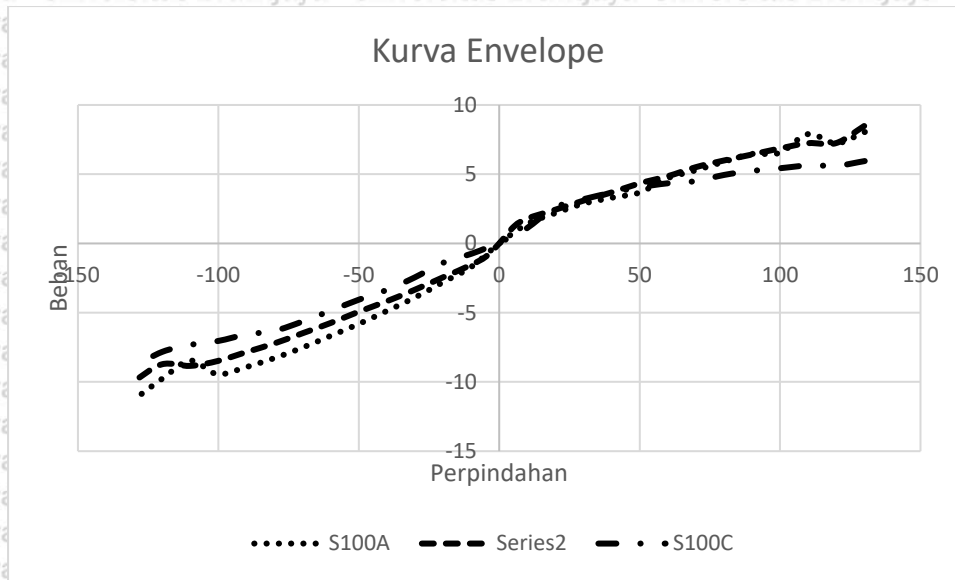


(b)



(c)





(d)

Gambar 4.5 Kurva *Envelope* setiap Benda Uji
 (a) Bukaan 0% (b) Bukaan 25% (c) Bukaan 50% (d) Bukaan 100%

Dari hasil kurva *envelope* diatas, didapatkan beban puncak setiap *drift ratio* pada setiap benda uji. Hasil kurva *envelope* bukaan 0% memiliki hasil yang hampir sama pada benda uji S-F-OB dan S-F-OC tetapi memiliki perbedaan jauh dengan benda uji S-F-0A karena kendala kerusakan sabuk pada saat pengujian, sehingga untuk benda uji S-F-0A tidak dapat digunakan.

Pada ketiga benda uji dengan variasi bukaan 25% memiliki kurva *envelope* yang relatif sama, benda uji yang memiliki beban puncak tertinggi pada kurva positif ada pada benda uji S-F-OC sedangkan beban puncak tertinggi kurva negatif ada pada benda uji S-F-0B.

beban puncak pada benda uji variasi bukaan 50%, ketiga benda uji memiliki kurva *envelope* yang hampir sama tetapi beban puncak pada kurva positif ada pada benda uji S-F-50C dan beban puncak kurva negatif ada pada benda uji S-F-50B.

Dan kurva terakhir merupakan kurva *envelope* untuk benda uji variasi bukaan 100%, pada ketiga benda uji memiliki kurva *envelope* yang hampir sama. Beban puncak kurva positif ada pada benda uji S-100B dan beban puncak negatif ada pada benda uji S-100A.

Tabel 4.1 Beban Lateral Maksimum Benda Uji Bukaan 0%

Drift Ratio	Beban Lateral Maksimum (kg)					
	S-F-0A		S-F-0B		S-F-0C	
	Dorong	Tarik	Dorong	Tarik	Dorong	Tarik
0%	0	0	0	0	0	0
1%	6.42	12.89	45.8	34.32	47.71	26.1
2%	11.11	27.21	88.47	61.4	86.28	60.43
3%	29.91	53.13	94.08	70.54	105.26	87.53
4%	57.88	57.12	70.24	79.47	98.83	89.33
5%	68.37	54.35	66.31	72.1	64.28	92.87
6%	37.81	7.67	37.23	50.28	52.22	62.06
7%	8.89	6.2	35.12	62.35	28.44	62.73
8%	9.66	0.65	28.08	26	4.05	5.12
9%	9.23	0.87	11.35	25.5	3.97	5.72
10%	8.44	1.19	7.64	27.67	4.03	6.07
11%	8.13	1.52	7.95	19.71		

Sumber: Data Pengujian (2021)

Pada Tabel 4.1 menunjukkan nilai beban lateral maksimum untuk beban dorong dan beban tarik pada tiga benda uji dengan bukaan 0% di setiap *drift ratio*. Nilai beban lateral maksimum pada benda uji S-F-0A terdapat pada siklus 5% pada sumbu positif dan siklus 4% pada sumbu negatif, untuk benda uji S-F-0B terdapat pada siklus 3% pada sumbu positif dan siklus 4% pada sumbu negatif. Sedangkan untuk benda uji S-F-0C terdapat pada siklus 3% pada sumbu positif dan 5% pada sumbu negatif.

Pada benda uji S-F-0C tidak menunjukkan beban lateral maksimum pada siklus 11% disebabkan pengujian dilakukan pertama kali tanpa persiapan yang cukup sehingga terjadi kesalahan dalam membaca pembacaan beban serta LVDT saat pengujian.

Tabel 4.2 Beban Lateral Maksimum Benda Uji Bukaannya 25%

Drift Ratio	Beban Lateral Maksimum (kg)					
	S-F-25A		S-F-25B		S-F-25C	
	Dorong	Tarik	Dorong	Tarik	Dorong	Tarik
0%	0	0	0	0	0	0
1%	30.65	27.56	30.75	31.72	30.78	26.86
2%	39.59	34.08	38.26	32.78	48.58	37.73
3%	28.73	34.1	41.87	40.53	40.61	30.46
4%	20.74	32.93	41.98	39.18	34.62	25.54
5%	15.75	21.76	37.71	25.32	31.26	17.72
6%	16.43	24.41	16.15	11.25	21.75	19.79
7%	5.2	17.4	10.07	10.79	19.81	11.31
8%	5.61	8.03	9.22	7.14	23.61	14.53
9%	5.67	9.02	5.83	7.44	23.28	8.16
10%	6.07	8.91	6.22	10.21	14.97	8.91
11%	6.44	10.16	7.05	10.34	12.9	8.78

Sumber: Data Pengujian (2021)

Pada Tabel 4.2 menunjukkan nilai beban lateral maksimum untuk beban dorong dan beban tarik pada tiga benda uji dengan bukaannya 25% di setiap *drift ratio*. Nilai beban lateral maksimum pada benda uji S-F-25A terdapat pada siklus 2% pada sumbu positif dan siklus 3% pada sumbu negatif, untuk benda uji S-F-25B terdapat pada siklus 4% pada sumbu positif dan siklus 3% pada sumbu negatif. Sedangkan untuk benda uji S-F-25C terdapat pada siklus 2% pada sumbu positif dan 3% pada sumbu negatif.

Tabel 4.3 Beban Lateral Maksimum Benda Uji Bukaannya 50%

Drift Ratio	Beban Lateral Maksimum (kg)					
	S-F-50A		S-F-50B		S-F-50C	
	Dorong	Tarik	Dorong	Tarik	Dorong	Tarik
0%	0	0	0	0	0	0
1%	19.11	26.36	30.74	29.41	29.22	18.21
2%	23.88	31.03	36.87	32.63	38.82	23.1
3%	24.92	33.54	29.96	33.1	39.23	28.42
4%	17.14	32.88	26.91	36.29	12.78	30.32
5%	20.82	32.26	26.77	32.46	12.47	29.7
6%	20.61	31.99	23.72	25.67	15.11	32.87
7%	18.61	28	14.65	14.98	15.04	24.1
8%	6.09	23.94	11.33	16.46	9.61	9.18
9%	8.99	19.44	11.94	14.77	6.7	11.65
10%	8.69	23.79	7.45	10.84	8.98	11.89
11%	8.67	22.09	8.14	10.22	4.18	12.86

Sumber: Data Pengujian (2021)

Pada Tabel 4.3 menunjukkan nilai beban lateral maksimum untuk beban dorong dan beban tarik pada tiga benda uji dengan bukaan 50% di setiap *drift ratio*. Nilai beban lateral maksimum pada benda uji S-F-50A terdapat pada siklus 3% pada sumbu positif dan siklus 3% pada sumbu negatif, untuk benda uji S-F-50B terdapat pada siklus 2% pada sumbu positif dan siklus 4% pada sumbu negatif. Sedangkan untuk benda uji S-F-50C terdapat pada siklus 3% pada sumbu positif dan 6% pada sumbu negatif.

Tabel 4.4 Beban Lateral Maksimum Benda Uji Bukaan 100%

Drift Ratio	Beban Lateral Maksimum (kg)					
	S-100A		S-100B		S-100C	
	Dorong	Tarik	Dorong	Tarik	Dorong	Tarik
0%	0	0	0	0	0	0
1%	1.41	1.68	1.8	1.56	1.1	0.75
2%	2.19	2.79	2.44	2.44	2.6	1.43
3%	2.88	3.9	3.09	3.36	3.2	2.46
4%	3.31	4.88	3.68	4.18	3.67	3.37
5%	3.69	5.81	4.34	4.94	4.05	4.08
6%	4.69	6.68	4.85	5.74	4.34	4.85
7%	5.28	7.5	5.51	6.48	4.5	5.65
8%	5.91	8.28	5.99	7.21	4.95	6.31
9%	6.46	8.93	6.42	7.84	5.24	6.58
10%	6.55	9.44	6.86	8.48	5.43	7.04
11%	7.9	8.46	7.24	8.84	5.63	7.32
12%	7.23	9.76	7.25	8.73	5.62	7.83
13%	8.05	11.28	8.48	9.97	5.95	8.91

Sumber: Data Pengujian (2021)

Pada Tabel 4.4 menunjukkan nilai beban lateral maksimum untuk beban dorong dan beban tarik pada tiga benda uji dengan bukaan 100% di setiap *drift ratio*. Nilai beban lateral maksimum pada benda uji S-100A, S-100B, S-100C terdapat pada siklus 13% pada sumbu positif dan sumbu negatif. Pada benda uji dengan variasi jenis bukaan 100% ini belum mencapai titik leleh sehingga pertambahan beban masih terjadi.

Tabel 4.5 Beban Lateral Maksimum Benda Uji Bukaannya 0%, 25%, 50%, dan 100%

Benda Uji	Beban Dorong (kg)	Rata-Rata Dorong (kg)	Drift Ratio (%)	Beban tarik (kg)	Rata-Rata Tarik (kg)	Drift ratio (%)	Beban Lateral Rata-Rata (kg)
S-F-0A	68.37		5	57.12		4	
S-F-0B	94.08	89.24	3	79.47	76.49	5	82.86
S-F-0C	105.26		3	92.87		3	
S-F-25A	39.59		2	34.1		3	
S-F-25B	41.98	43.38	4	40.53	37.45	3	40.42
S-F-25C	48.58		2	37.73		2	
S-F-50A	24.92		3	33.54		3	
S-F-50B	36.87	33.67	2	36.29	34.23	4	33.95
S-F-50C	39.23		3	32.87		6	
S-100A	8.05		13	11.28		13	
S-100B	8.48	7.49	13	9.97	10.05	13	8.77
S-100C	5.95		13	8.91		13	

Sumber: Data Pengujian (2021)

Pada Tabel 4.5 terlihat beban lateral pada kurva positif, kurva negatif dan rata-rata dua kurva.

Contoh perhitungan rata-rata kurva positif benda uji dengan variasi bukannya 25%

Pada kurva envelope didapatkan beban puncak pada setiap benda uji

S-F-25A : 39,59 kg dan 34,1 kg

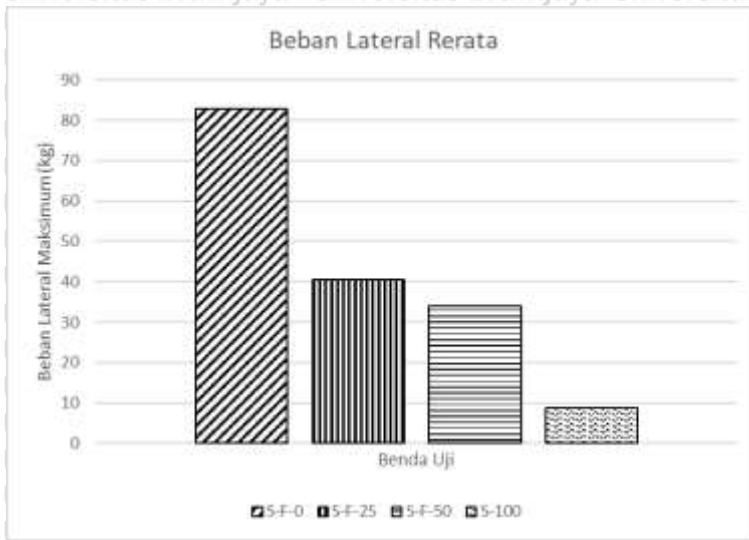
S-F-25B : 41,98 kg dan 40,53 kg

S-F-25C : 48,58 kg dan 37,73 kg

$$\text{Rata-rata positif} : \frac{(39,59+41,98+48,58)}{3} = 43,38 \text{ kg}$$

$$\text{Rata-rata negatif} : \frac{(34,1+40,53+37,73)}{3} = 37,45 \text{ kg}$$

$$\text{Beban lateral rerata} : \frac{(43,38+37,45)}{2} = 40,42 \text{ kg}$$



Gambar 4.6 Diagram Beban Lateral Rerata

Nilai beban lateral rerata diperoleh dari rata-rata total benda uji dengan variasi jenis bukaan 0%, 25%, 50% dan 100%. Nilai yang digunakan adalah nilai beban lateral maksimum baik pada kurva positif maupun negatif. Berdasarkan diagram beban lateral tersebut dapat dilihat bahwa benda uji dengan bukaan 0% memiliki nilai beban rerata tertinggi dibandingkan dengan benda uji yang memiliki bukaan. Beban lateral rerata benda uji bukaan 0% dengan benda uji bukaan 100% memiliki perbedaan yang sangat jauh mencapai 845%. Sedangkan untuk benda uji bukaan 0% dengan bukaan 25% tidak memiliki perbedaan yang cukup jauh dibandingkan dengan perbedaan sebelumnya yaitu sebesar 105%. Sehingga, benda uji yang memiliki panel dinding penuh akan meningkatkan beban lateral yang dapat ditahan oleh struktur, semakin besar bukaan pada panel dinding maka beban lateral akan semakin kecil.

4.3 Analisis Kekakuan

Kekakuan merupakan kemampuan suatu elemen struktur dalam menerima tegangan atau gaya yang mengakibatkan adanya deformasi. Nilai kekakuan didapatkan dengan menggunakan rumus:

$$k = \frac{P}{x} \quad (4-1)$$

k = Kekakuan Struktur

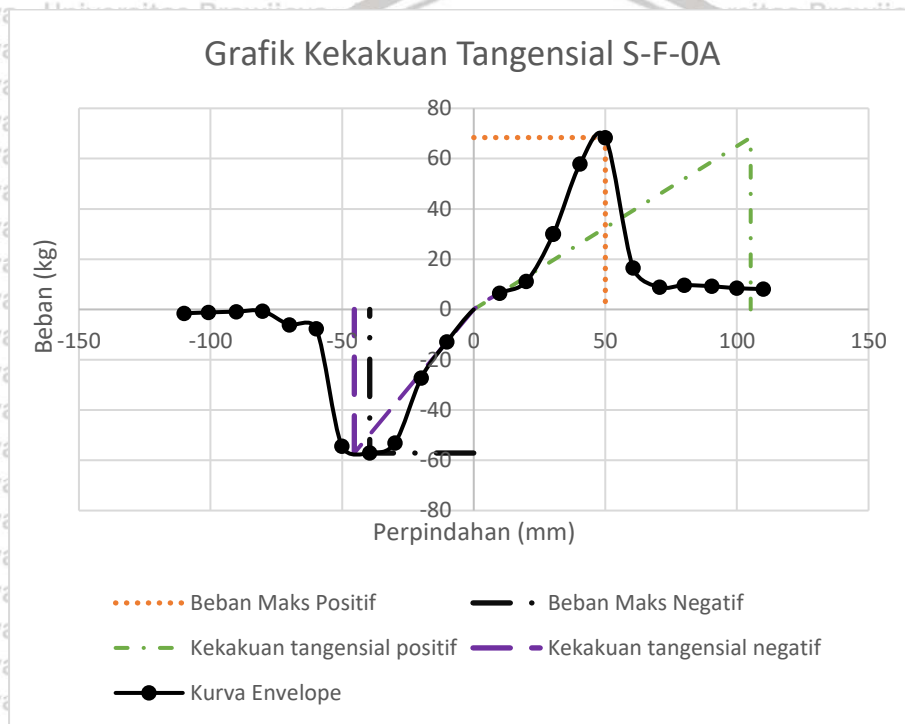
P = Beban yang terjadi

x = Deformasi searah beban

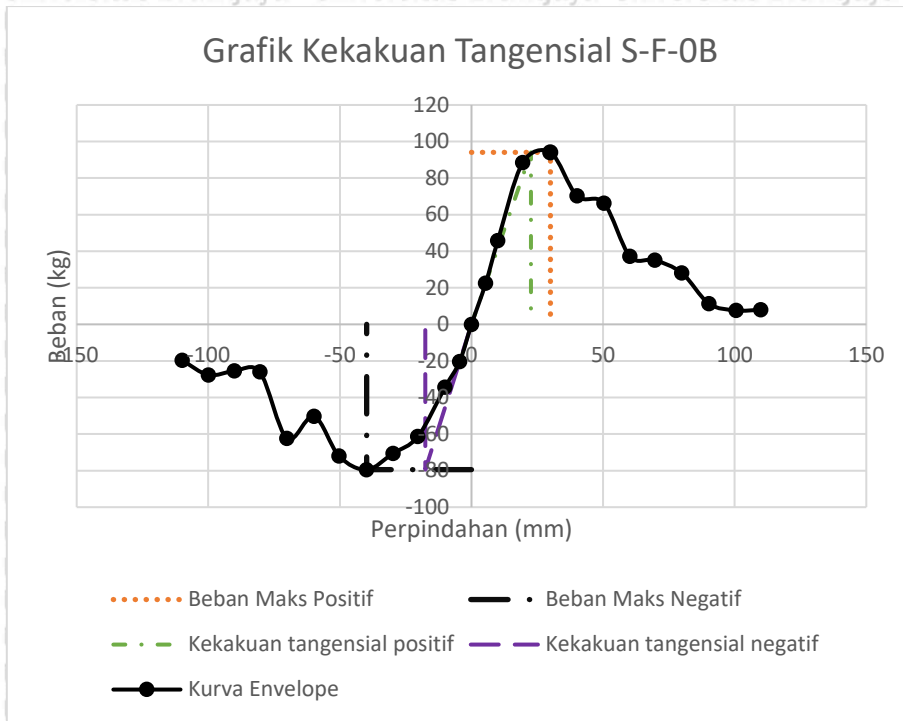
Pada penelitian ini, nilai kekakuan pada masing-masing benda uji didapatkan dengan menggunakan dua metode yaitu metode kekakuan tangensial dan metode kekakuan *secant*.

4.3.1 Kekakuan Tangensial

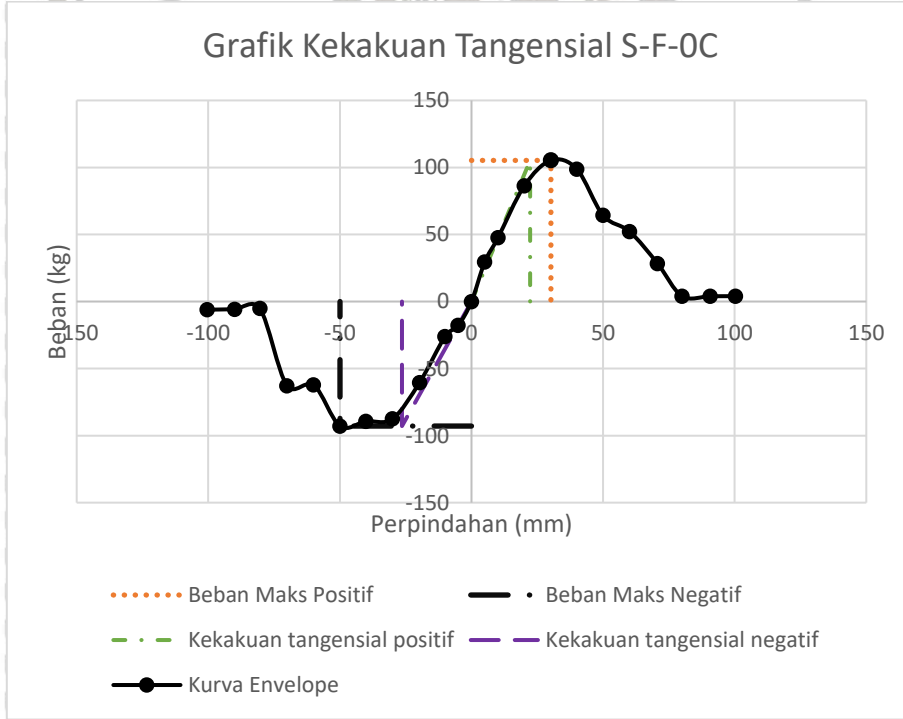
Metode kekakuan tangensial merupakan metode yang menggunakan pendekatan kekakuan struktur dengan membandingkan antara nilai beban lateral maksimum terhadap perpindahan disaat struktur belum mengalami retak atau struktur masih dalam kondisi elastis, yang ditunjukkan dengan penarikan garis linear pertama.



(a)



(b)

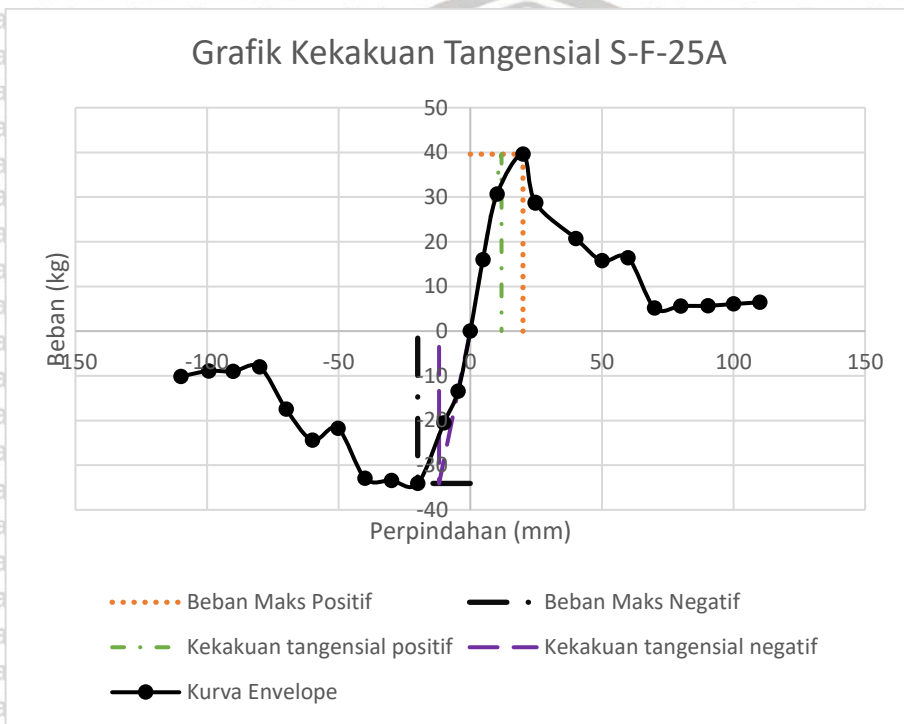


(c)

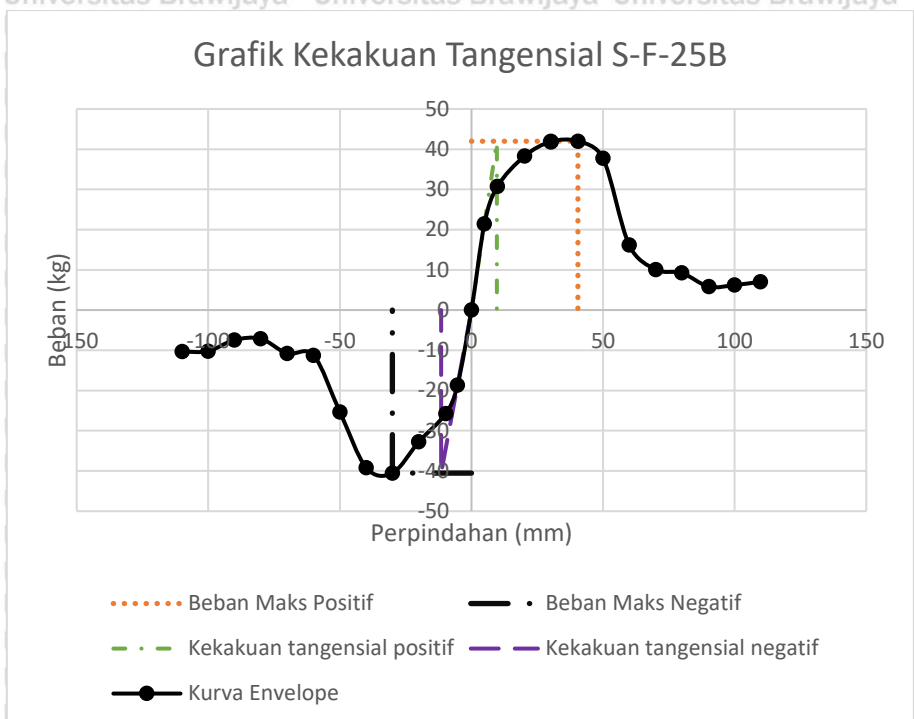
Gambar 4.7 Grafik Kekakuan Tangensial Benda Uji Bukan 0%
 (a) Benda Uji S-F-0A (b) Benda Uji S-F-0B (c) Benda Uji S-F-0C

Pada gambar 4.7 (a) terlihat grafik perhitungan kekakuan S-F-0A dengan metode tangensial, dimana metode ini menggunakan garis linear yang ditarik menuju beban puncak.

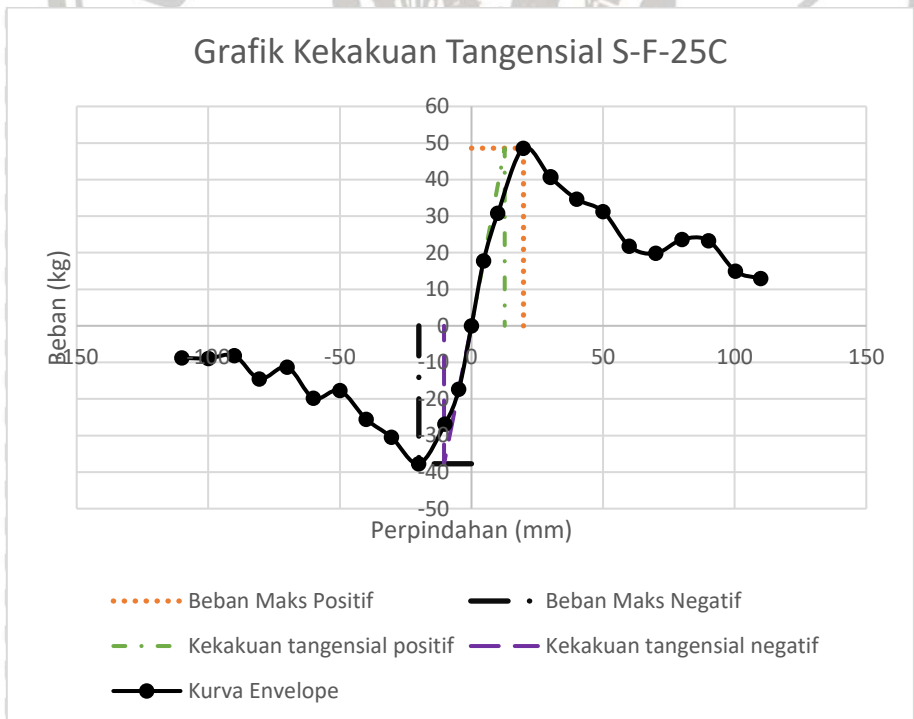
Tetapi, pada saat pengujian benda uji S-F-0A sabuk yang digunakan sebagai fungsi tarik dan dorong mengalami kerusakan patah hingga pengujian benda uji S-F-0A diulang. Karena hal tersebut grafik yang dihasilkan memiliki hasil yang kurang signifikan dengan hasil benda uji lainnya sehingga benda uji S-F-0A tidak dapat dihitung menggunakan metode kekakuan tangensial.



(a)



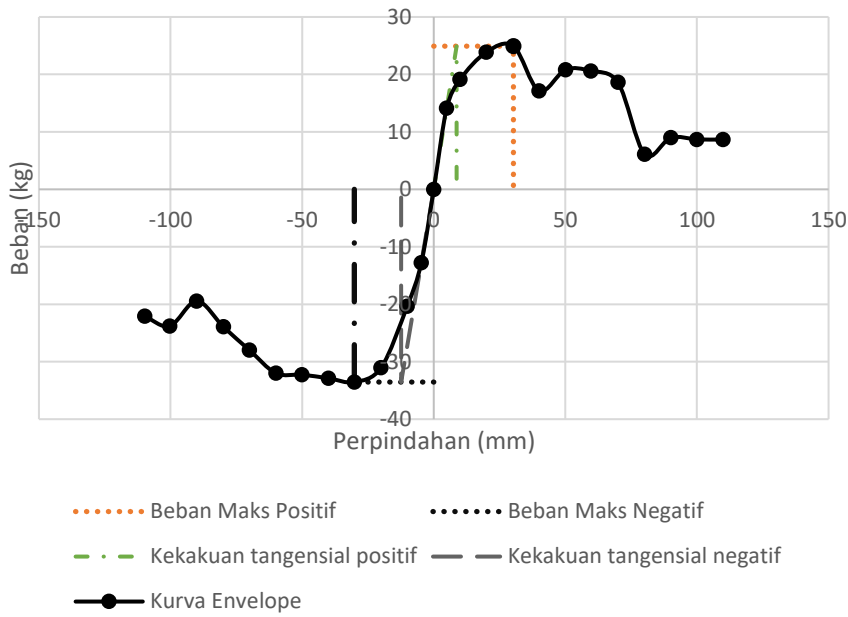
(b)



(c)

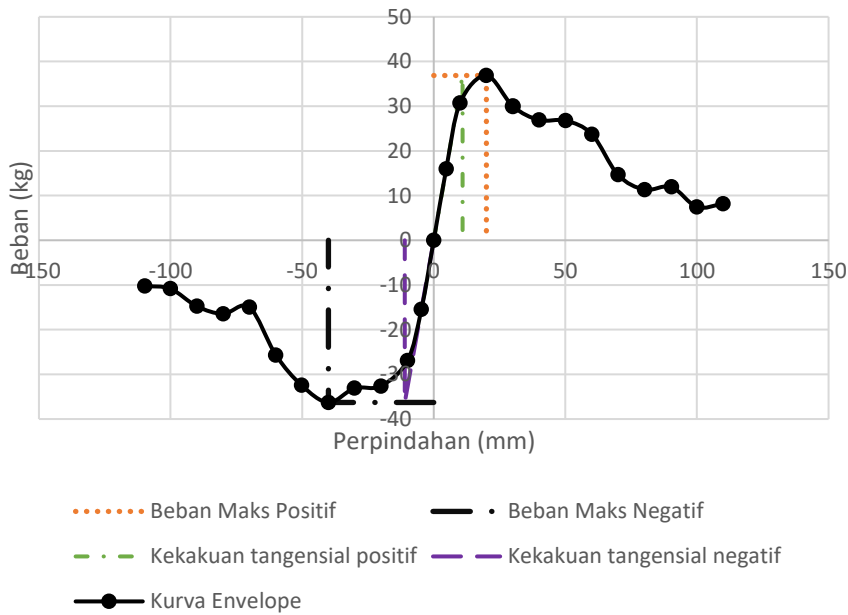
Gambar 4.8 Grafik Kekakuan Tangensial Benda Uji Buka an 25%
 (a) Benda Uji S-F-2-A (b) Benda Uji S-F-25B (c) Benda Uji S-F-25C

Grafik Kekakuan Tangensial S-F-50A

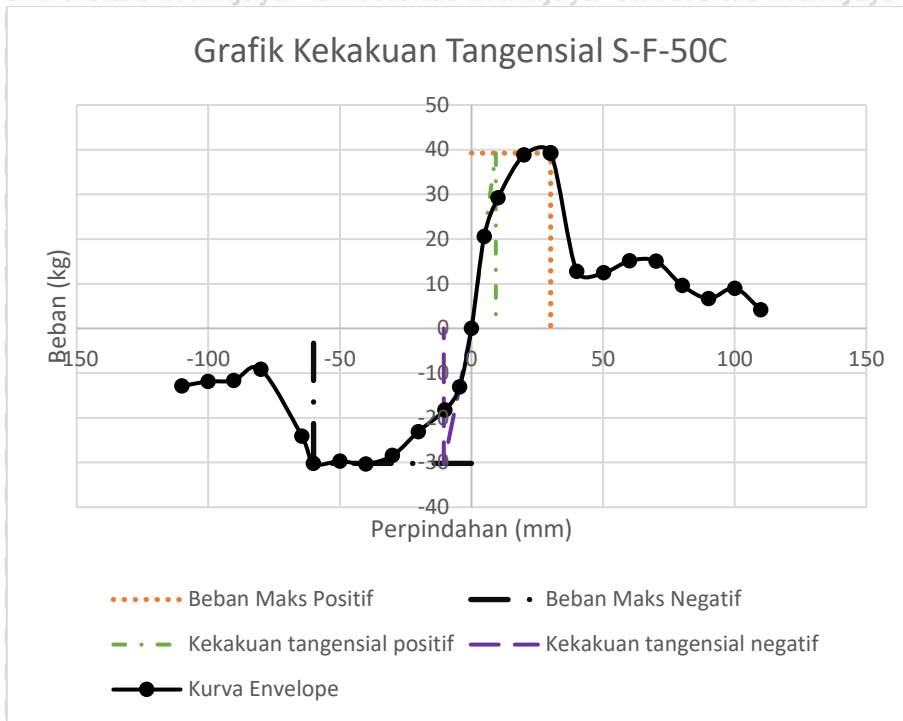


(a)

Grafik Kekakuan Tangensial S-F-50B

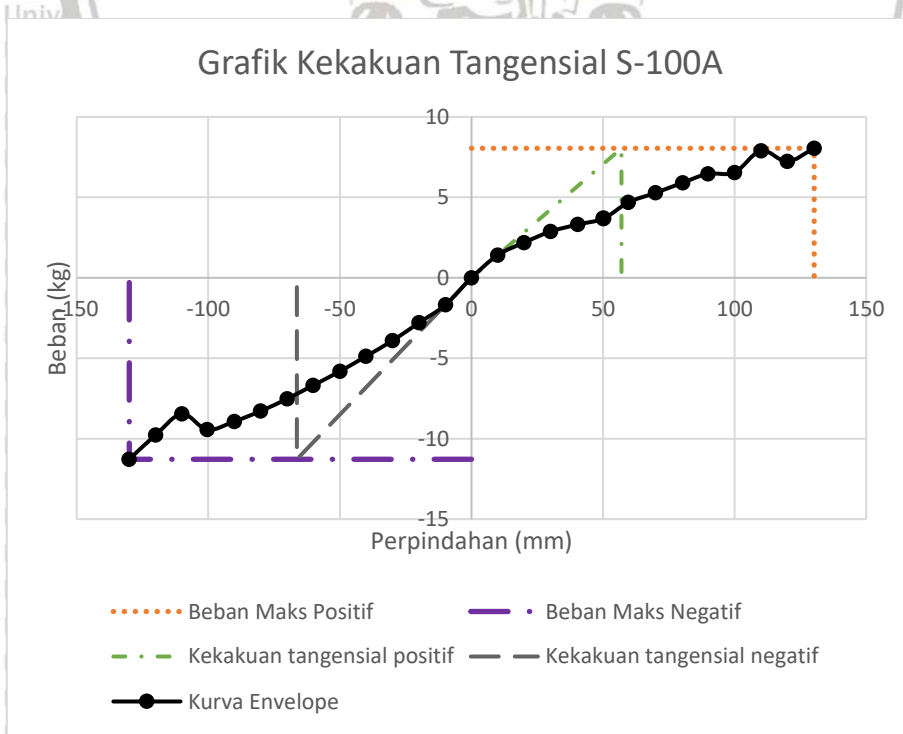


(b)

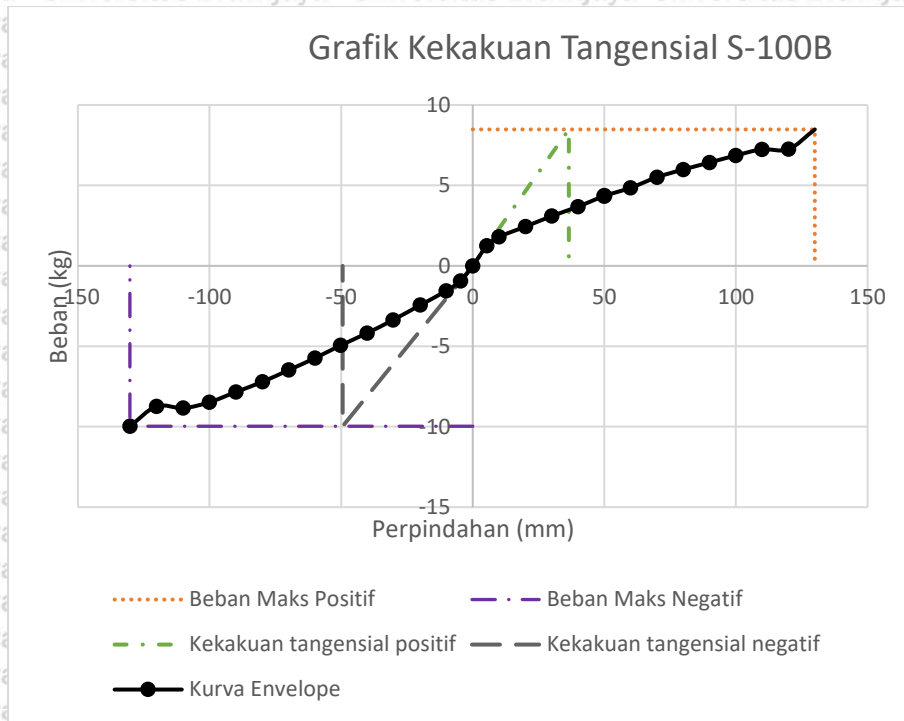


(c)

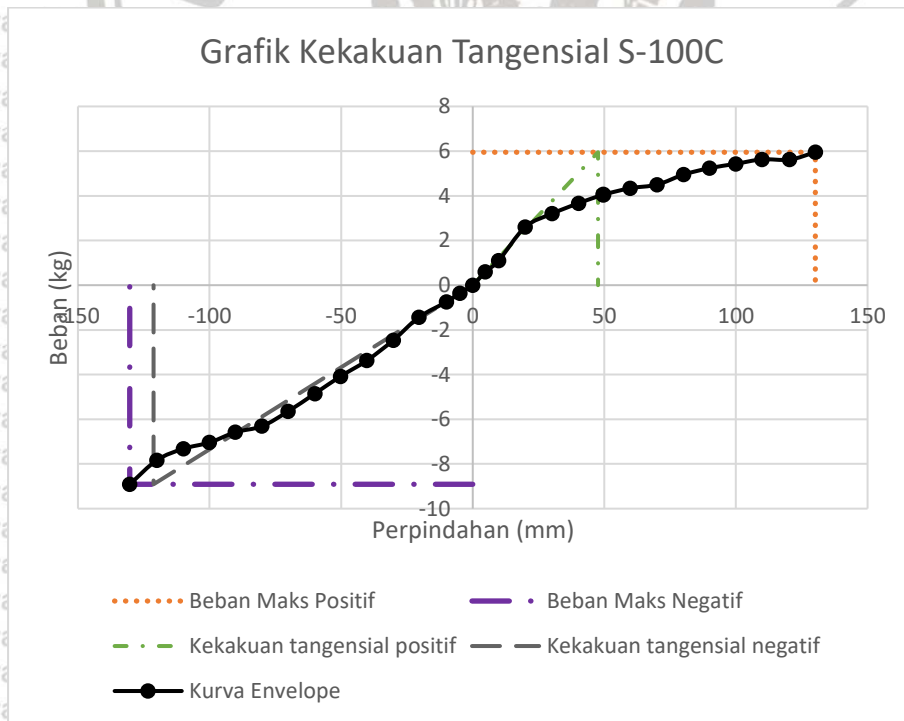
Gambar 4.9 Grafik Kekakuan Tangensial Benda Uji Buka 50%
 (a) Benda Uji S-F-50A (b) Benda Uji S-F-50B (c) Benda Uji S-F-50C



(a)



(b)

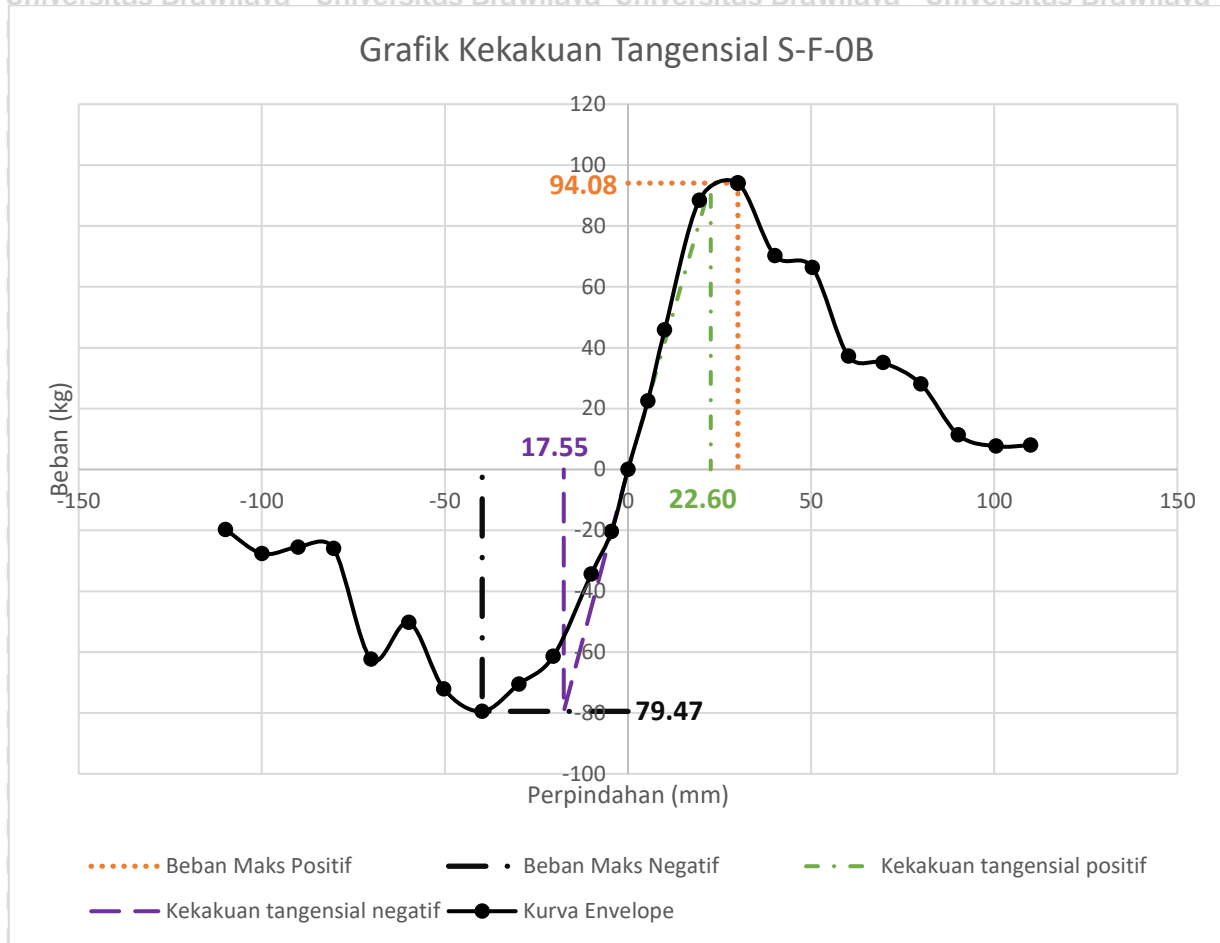


(c)

Gambar 4.10 Grafik Kekakuan Tangensial Benda Uji Bukanan 100%
 (a) Benda Uji S-100A (b) Benda Uji S-100B (c) Benda Uji S-100C

Dikarenakan pembebanan menggunakan pembebanan siklik atau dalam dua arah, maka menghasilkan dua data beban dan perpindahan dalam arah kurva positif dan arah kurva negatif.

Contoh perhitungan:



Gambar 4.11 Grafik Kekakuan Tangensial Benda Uji S-F-OB

Berdasarkan kurva envelope tersebut didapatkan beban lateral maksimum dan didapatkan pula perpindahan dengan menggunakan metode kekakuan tangensial.

Kekakuan Tangensial Positif (S-F-OB)

$$Kt = \frac{P \text{ (Beban)}}{x \text{ (Perpindahan)}}$$

$$Kt = \frac{94,08}{22,46} = 4,163 \text{ kg/mm}$$

Kekakuan Tangensial Negatif (S-F-0B)

$$Kt = \frac{P \text{ (Beban)}}{x \text{ (Perpindahan)}}$$

$$Kt = \frac{79,47}{17,55} = 4,529 \text{ kg/mm}$$

Kekakuan Tangensial Rata-Rata

$$Kt(\text{rata - rata}) = \frac{(Kt \text{ Positif} + Kt \text{ Negatif})}{2}$$

$$Kt(\text{rata - rata}) = \frac{(4,571 + 3,425)}{2} = 4,215 \text{ kg/mm}$$

Untuk perhitungan kekakuan tangensial pada setiap benda uji dapat dilihat pada Tabel 4.6, Tabel 4.7 dan Tabel 4.8

Tabel 4.6 Rekapitulasi Kekakuan Tangensial Dorong (Positif)

Bukaan Panel Dinding	Beban kg	Perpindahan mm	Tangent Stiffness kg/mm
S-F-0A			
S-F-0B	94.08	22.6	4.163
S-F-0C	105.26	22.28	4.724
S-F-25A	39.59	11.86	3.338
S-F-25B	41.98	9.65	4.350
S-F-25C	48.58	12.63	3.846
S-F-50A	24.92	8.68	2.871
S-F-50B	36.87	10.95	3.367
S-F-50C	39.23	9.25	4.241
S-100A	8.05	73.52	0.109
S-100B	8.48	47.21	0.180
S-100C	5.95	45.54	0.131

Sumber: Data Pengujian (2021)



Tabel 4.7 Rekapitulasi Kekakuan Tangensial Tarik (Negatif)

Bukaan Panel Dinding	Beban kg	Perpindahan mm	Tangent Stiffness kg/mm
S-F-0A			
S-F-0B	79.47	17.55	4.528
S-F-0C	92.87	26.41	3.516
S-F-25A	34.1	11.86	2.875
S-F-25B	40.53	11.53	3.515
S-F-25C	37.73	10.42	3.621
S-F-50A	33.54	12.39	2.707
S-F-50B	36.29	11.01	3.296
S-F-50C	30.32	10.52	2.882
S-100A	11.28	80.54	0.140
S-100B	9.97	64.81	0.154
S-100C	8.91	127.11	0.070

Sumber: Data Pengujian (2021)

Tabel 4.8 Rekapitulasi Kekakuan Tangensial

Benda Uji	Tangent (Positif) kg/mm	Rata-Rata Positif kg/mm	Tangent (Negatif) kg/mm	Rata-Rata Negatif kg/mm	Rata-Rata kg/mm
S-F-0A					
S-F-0B	4.571	4.444	3.425	4.022	4.215
S-F-0C	4.724		3.516		4.120
S-F-25A	3.338		2.875		3.353
S-F-25B	4.350	3.845	3.515	3.337	3.933
S-F-25C	3.846		3.621		3.734
S-F-50A	2.871		2.707		3.024
S-F-50B	3.367	3.493	3.296	2.962	3.332
S-F-50C	4.241		2.882		3.562
S-100A	0.109		0.140		0.130
S-100B	0.180	0.140	0.154	0.121	0.167
S-100C	0.131		0.070		0.100

Sumber: Data Pengujian (2021)

Berdasarkan Tabel 4.8 didapatkan rata-rata kekakuan tangensial setiap benda uji pada kurva positif maupun kurva negatif dan rata-rata pada kedua kurva. Nilai kekakuan tangensial yang paling besar dimiliki oleh benda uji dengan bukaan 0% sebesar 4,444 kg/mm pada kurva

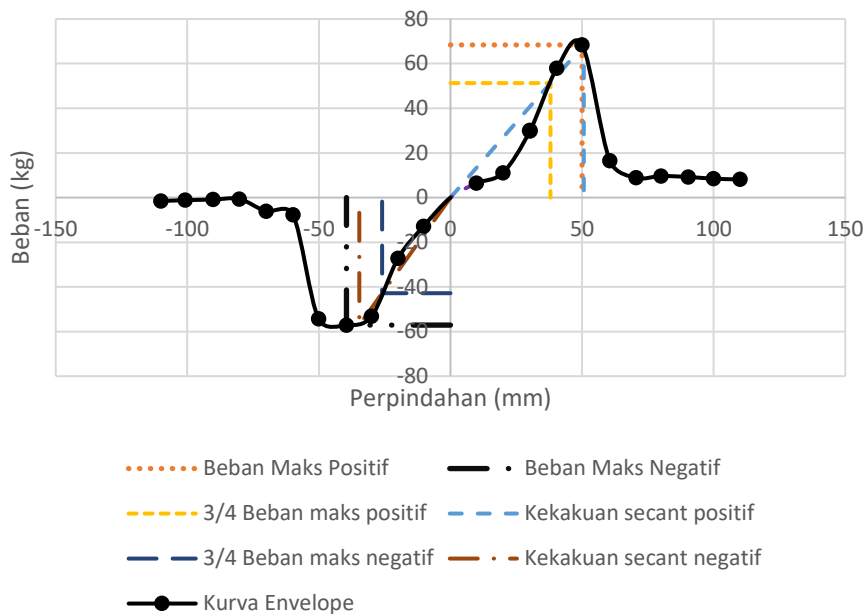
positif dan 4,022 kg/mm pada kurva negatif. Benda uji S-F-0A tidak dapat dihitung menggunakan metode tangensial sehingga benda uji S-F-0A tidak dapat digunakan.

Pada kurva positif terlihat bahwa terdapat perbedaan yang cukup signifikan pada benda uji yang memiliki panel dinding, pada benda uji bukaan 0% dan 25% memiliki perbedaan sebesar 15% pada kurva positif dan 21% pada kurva negatif. Sedangkan untuk benda uji bukaan 25% dengan 50% memiliki perbedaan yang lebih dibandingkan dengan sebelumnya, yaitu sebesar 10% pada kurva positif dan 12% pada kurva negatif. Benda uji yang memiliki bukaan 100% atau tidak memiliki dinding memiliki kekakuan terkecil, dan perbedaan pada benda uji bukaan 0% dengan 100% mencapai 3000%. Hal ini membuktikan bahwa dengan adanya dinding maka kekakuan pada suatu struktur akan lebih besar dan semakin besar bukaan pada dinding maka kekakuan akan semakin kecil.

4.3.2 Kekakuan Secant

Metode kekakuan *secant* merupakan metode yang digunakan dengan mendekati perilaku leleh struktur. Nilai kekakuan *secant* didapatkan dengan membandingkan nilai beban lateral maksimum terhadap perpindahan saat kondisi leleh. Perpindahan leleh ini didapatkan saat nilai beban 75% atau $\frac{3}{4}$ dari beban lateral maksimum.

Grafik Kekakuan Secant S-F-0A

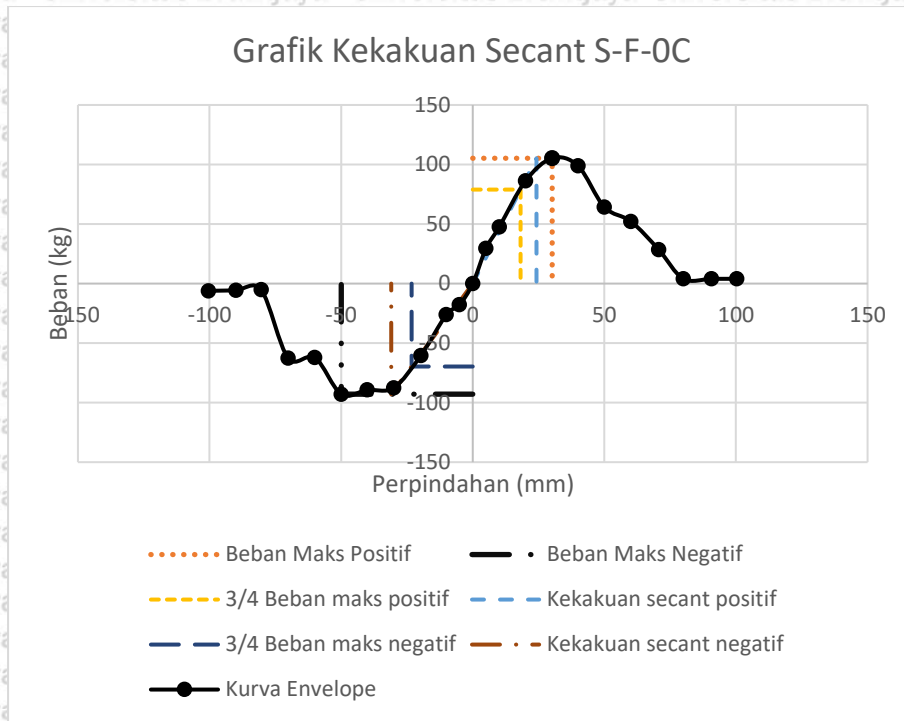


(a)

Grafik Kekakuan Secant S-F-0B



(b)

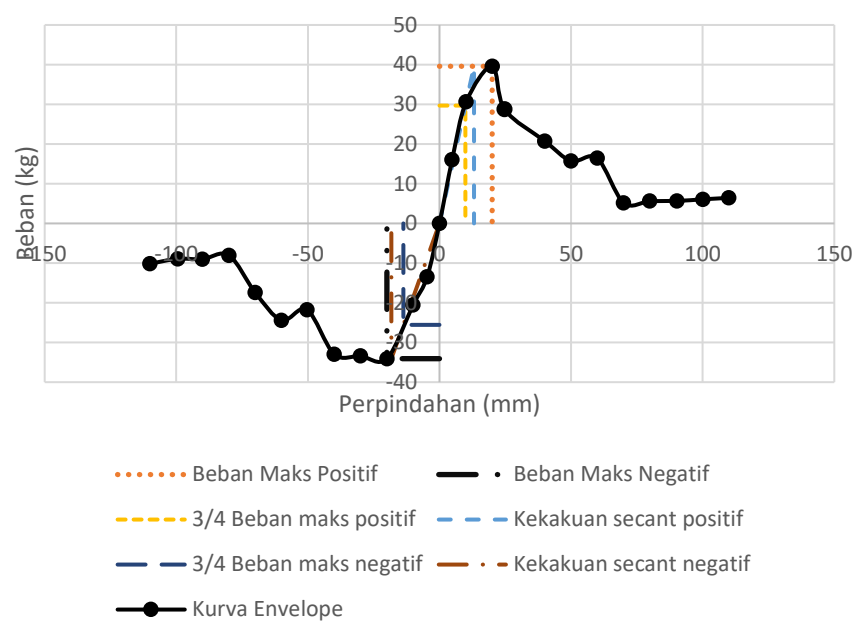


(c)

Gambar 4.12 Grafik Kekakuan *Secant* Benda Uji Bukan 0%
 (a) Benda Uji S-F-0A (b) Benda Uji S-F-0B (c) Benda Uji S-F-0C

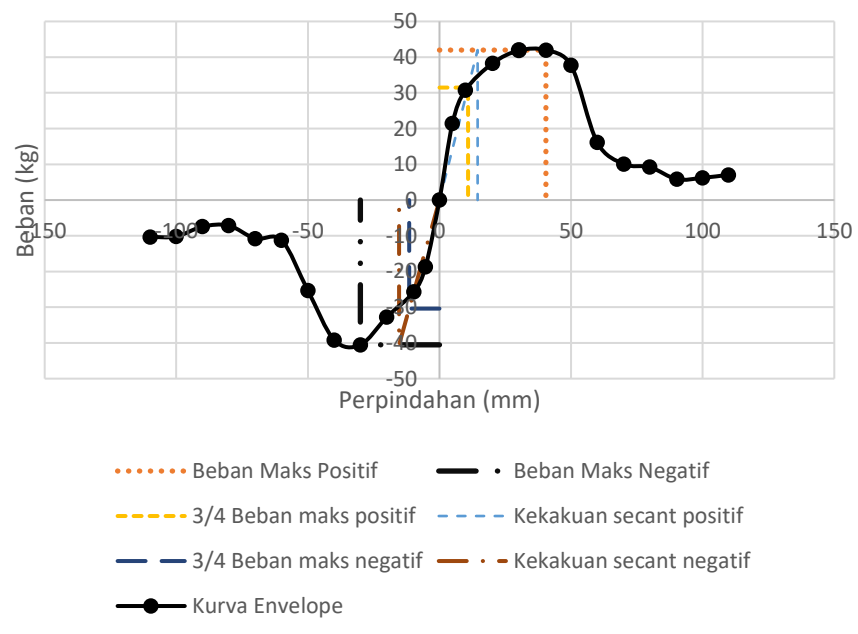
Pada gambar 4.10 (a) terlihat grafik perhitungan kekakuan S-F-0A dengan metode *secant*, dimana metode ini menggunakan garis pada saat 75% beban puncak dan ditarik menuju beban puncak. Tetapi, pada saat pengujian benda uji S-F-0A sabuk digunakan sebagai fungsi tarik dan dorong mengalami kerusakan patah hingga pengujian benda uji S-F-0A diulang. Karena hal tersebut grafik yang dihasilkan memiliki hasil yang kurang signifikan dengan hasil benda uji lainnya sehingga untuk benda uji S-F-0A tidak dapat digunakan.

Grafik Kekakuan Secant S-F-25A

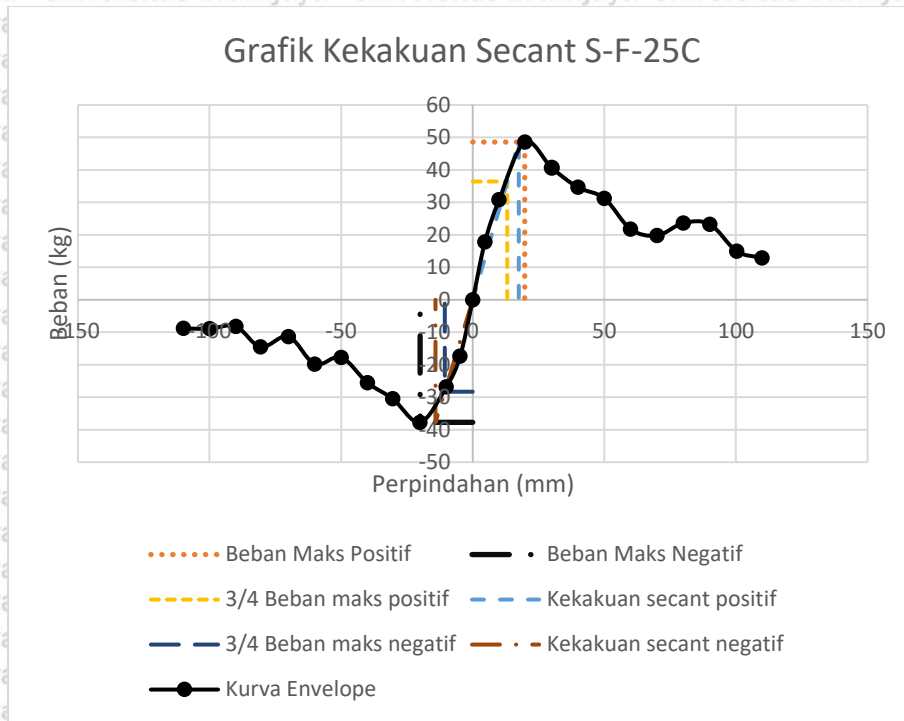


(a)

Grafik Kekakuan Secant S-F-25B

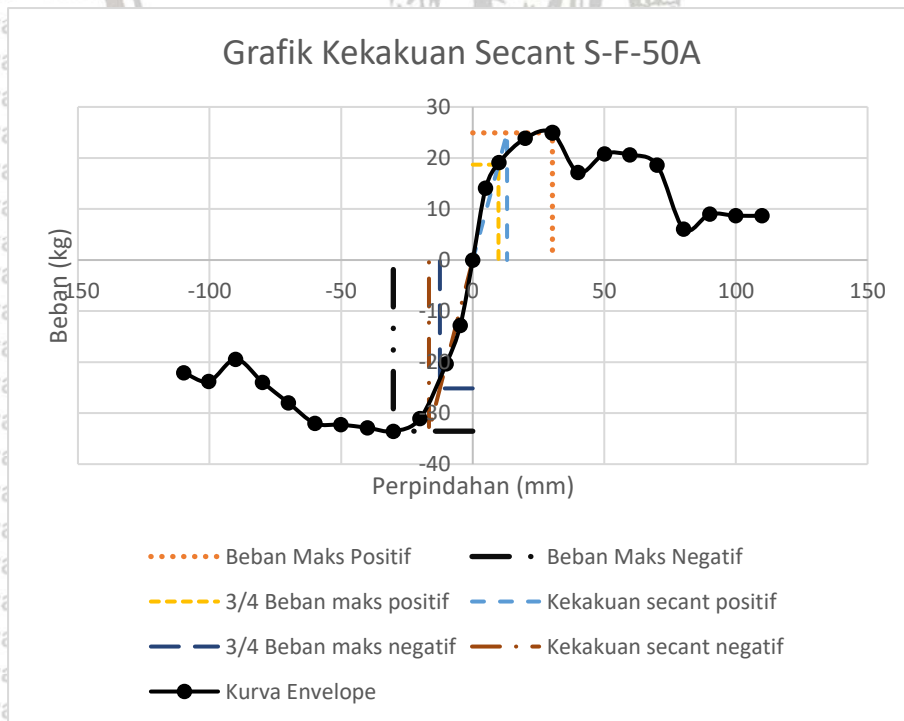


(b)

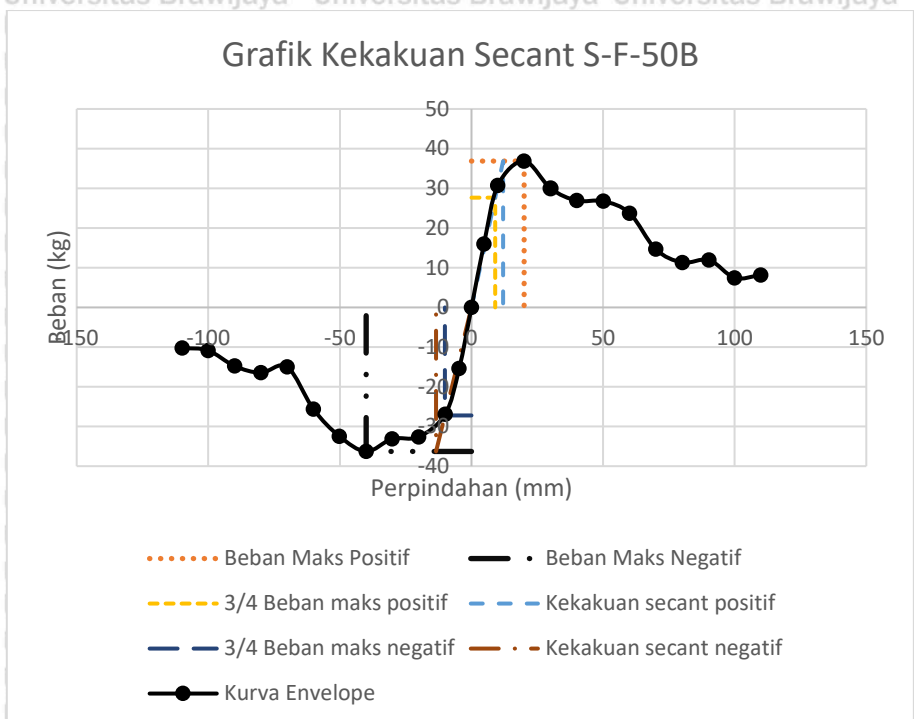


(c)

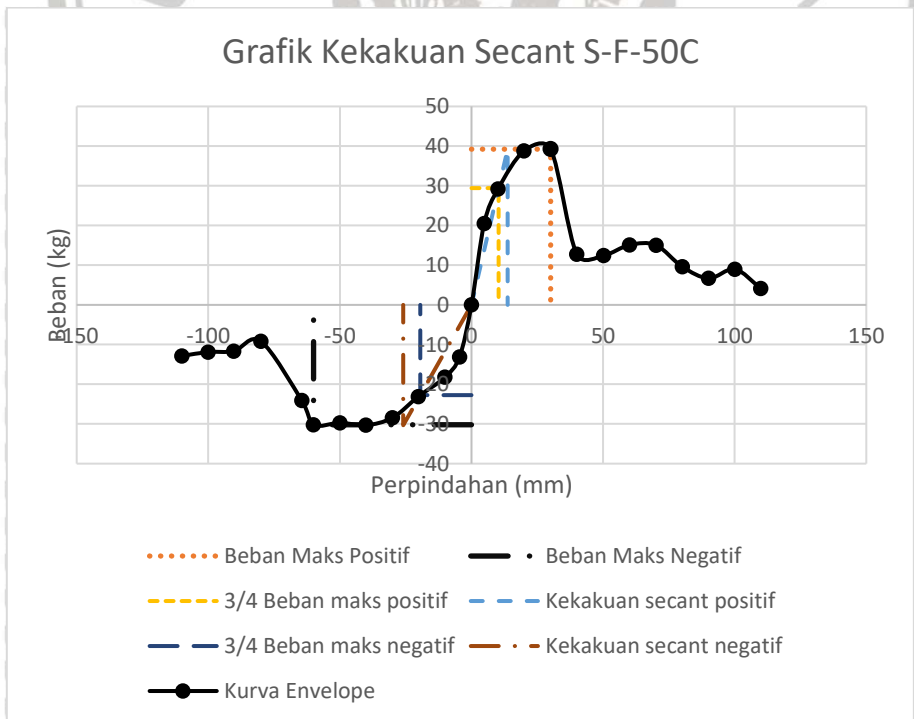
Gambar 4.13 Grafik Kekakuan *Secant* Benda Uji Bukaan 25%
 (a) Benda Uji S-F-25A (b) Benda Uji S-F-25B (c) Benda Uji S-F-25C



(a)



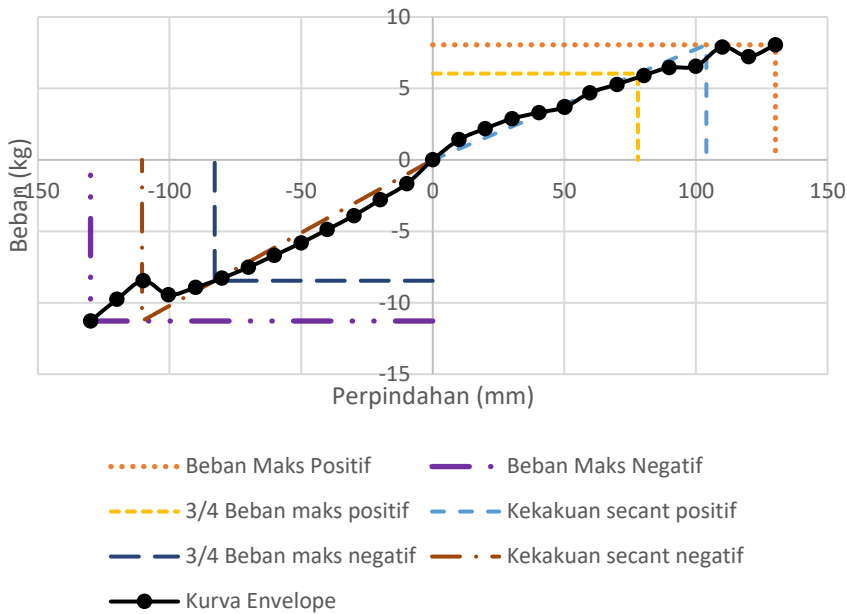
(b)



(c)

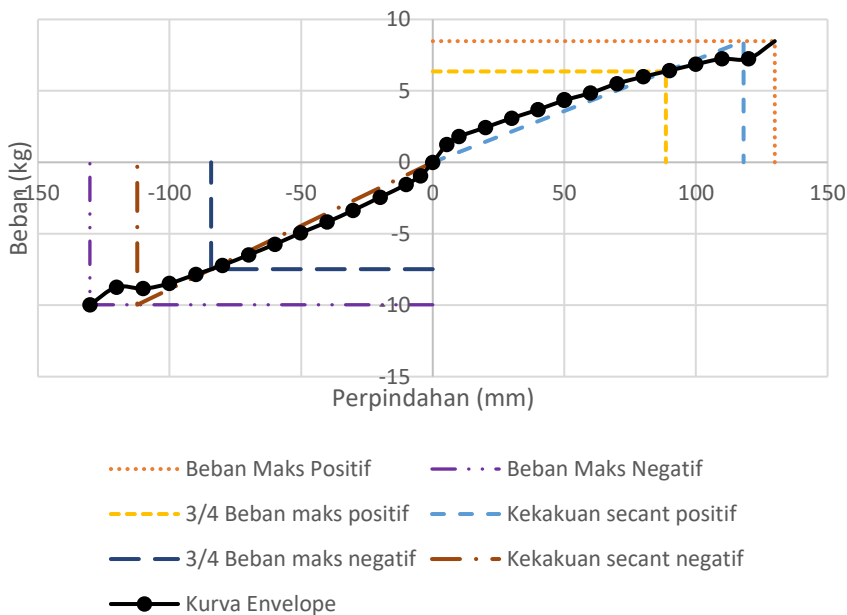
Gambar 4.14 Grafik Kekakuan *Secant* Benda Uji Bukan 50%
 (a) Benda Uji S-F-50A (b) Benda Uji S-F-50B (c) Benda Uji S-F-50C

Grafik Kekakuan Secant S-100A

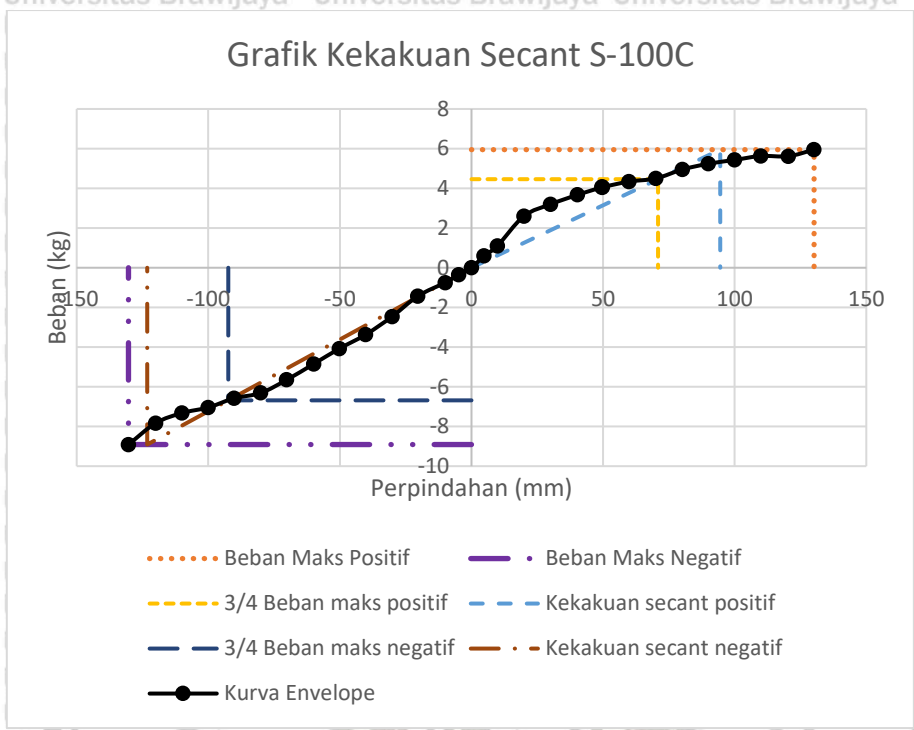


(a)

Grafik Kekakuan Secant S-100B



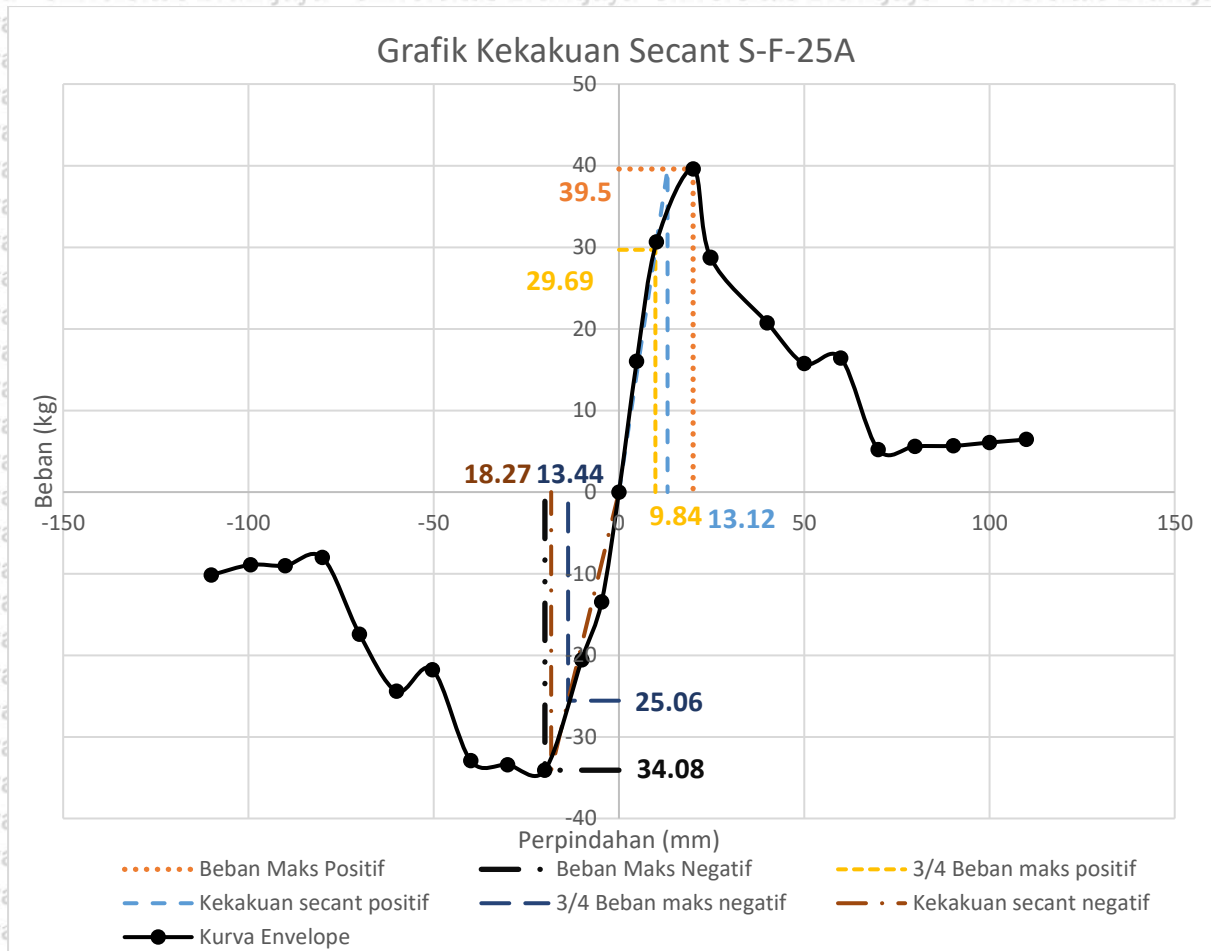
(b)



(c)

Gambar 4.15 Grafik Kekakuan *Secant* Benda Uji Bukan 100%
 (a) Benda Uji S-100A (b) Benda Uji S-100B (c) Benda Uji S-100C

Dikarenakan pembebanan menggunakan pembebanan siklik atau dalam dua arah, maka menghasilkan dua data beban dan perpindahan dalam arah kurva positif dan arah kurva negatif.



Gambar 4.16 Grafik Kekakuan *Secant* S-F-25A

Contoh perhitungan:

Kekakuan *Secant* Positif (S-F-25A)

$$75\% P_{max} (Positif) = 75\% \times 39,59$$

$$= 29,69 \text{ kg/mm}$$

$$75\% P_{max} (Negatif) = 75\% \times 34,08$$

$$= 25,06 \text{ kg/mm}$$

$$K_s = \frac{P (Beban)}{x (Perpindahan)}$$

$$K_s = \frac{39,59}{13,12} = 3,018 \text{ kg/mm}$$

Kekakuan *Secant* Negatif (S-F-25A)

$$K_s = \frac{P \text{ (Beban)}}{x \text{ (Perpindahan)}}$$

$$K_s = \frac{34,08}{18,27} = 1,865 \text{ kg/mm}$$

Kekakuan *Secant* Rata-Rata

$$K_s(\text{rata - rata}) = \frac{(K_s \text{ Positif} + K_s \text{ Negatif})}{2}$$

$$K_s(\text{rata - rata}) = \frac{(3,018 + 1,865)}{2} = 2,593 \text{ kg/mm}$$

Untuk hasil perhitungan kekakuan *secant* pada setiap benda uji dapat dilihat pada Tabel 4.9, Tabel 4.10 dan Tabel 4.11

Tabel 4.9 Rekapitulasi Kekakuan *Secant* (Positif)

Bukaan Panel Dinding	Beban kg	Perpindahan mm	Secant Stiffness kg/mm
S-F-0A			
S-F-0B	94.08	21.41	4.394
S-F-0C	105.26	24.22	4.346
S-F-25A	39.59	13.12	3.018
S-F-25B	41.98	14.49	2.897
S-F-25C	48.58	17.49	2.778
S-F-50A	24.92	13.04	1.911
S-F-50B	36.87	12.02	3.067
S-F-50C	39.23	13.75	2.853
S-100A	8.05	103.95	0.077
S-100B	8.48	118.1	0.072
S-100C	5.95	94.51	0.063

Sumber: Data Pengujian (2021)

Tabel 4.10 Rekapitulasi Kekakuan *Secant* (Negatif)

Bukaan Panel Dinding	Beban kg	Perpindahan mm	Secant Stiffness kg/mm
S-F-0A			
S-F-0B	79.74	24.74	3.223
S-F-0C	92.87	30.97	2.999
S-F-25A	34.08	18.27	1.865
S-F-25B	40.53	15.35	2.640
S-F-25C	37.73	14.16	2.665
S-F-50A	33.54	16.64	2.016
S-F-50B	36.29	13.46	2.696
S-F-50C	32.87	30.75	1.069
S-100A	11.28	110.45	0.102
S-100B	9.97	112.27	0.089
S-100C	8.91	123.2	0.072

Sumber: Data Pengujian (2021)

Tabel 4.11 Rekapitulasi Kekakuan *Secant*

Benda Uji	Secant (Positif) kg/mm	Rata-Rata Positif kg/mm	Secant (Negatif) kg/mm	Rata-Rata Negatif kg/mm	Rata-Rata kg/mm
S-F-0A					
S-F-0B	4.394	4.370	3.223	3.223	3.996
S-F-0C	4.346		2.999		3.672
S-F-25A	3.018		1.865		2.593
S-F-25B	2.897	2.897	2.640	2.390	2.769
S-F-25C	2.778		2.665		2.721
S-F-50A	1.911		2.016		2.179
S-F-50B	3.067	2.611	2.696	1.927	2.882
S-F-50C	2.853		1.069		1.961
S-100A	0.077		0.102		0.083
S-100B	0.072	0.071	0.089	0.088	0.080
S-100C	0.063		0.072		0.068

Sumber: Data Pengujian (2021)

Berdasarkan Tabel 4.11 didapatkan rata-rata kekakuan *secant* setiap benda uji pada kurva positif maupun negatif dan rata-rata pada kedua kurva. Nilai kekakuan secant terbesar juga sama dengan kekakuan tangensial yaitu pada benda uji dengan bukaan 0%, nilai kekakuan secant pada kurva positif sebesar 4,370 kg/mm dan 3,223 kg/mm pada kurva negatif.

Pada kurva positif terlihat bahwa terdapat perbedaan yang cukup signifikan pada benda uji yang memiliki panel dinding, pada benda uji bukaan 0% dan 25% memiliki perbedaan sebesar 50% pada kurva positif dan 35% pada kurva negatif. Sedangkan untuk benda uji bukaan 25% dengan 50% memiliki perbedaan yang lebih kecil dibandingkan dengan sebelumnya, yaitu sebesar 11% pada kurva positif dan 24% pada kurva negatif. Benda uji yang memiliki bukaan 100% atau tidak memiliki dinding memiliki kekakuan terkecil, dan perbedaan pada benda uji bukaan 0% dengan 100% mencapai 6000%.

Hasil kekakuan *secant* ataupun tangensial pada setiap benda uji dengan variasi jenis bukaan hampir sama, perbedaan hasil nilai kekakuan pada setiap benda uji dikarenakan tingkat pengencangan sambungan atau tingkat pengencangan klem pada pondasi yang berbeda serta adanya kesalahan-kesalahan pada alat saat pengujian

Pada hasil nilai kekakuan *secant* juga menunjukkan bahwa dengan adanya dinding pada struktur akan memberikan nilai kekakuan yang lebih besar dibandingkan dengan benda uji tanpa dinding, dan semakin besar bukaan pada dinding pada struktur portal maka kekakuan juga akan semakin kecil.

Terdapat perbedaan nilai kekakuan pada metode kekakuan tangensial dan metode kekakuan *secant*, nilai kekakuan *secant* lebih kecil dibandingkan dengan hasil kekakuan tangensial. Hal ini dikarenakan kedua metode menggambarkan dua keadaan yang berbeda pada suatu struktur, namun metode *secant* dianggap lebih pasti karena menggambarkan struktur pada keadaan rata-rata saat sesudah leleh dan sebelum mencapai beban maksimum.

4.4 Kegagalan Struktur pada Benda Uji

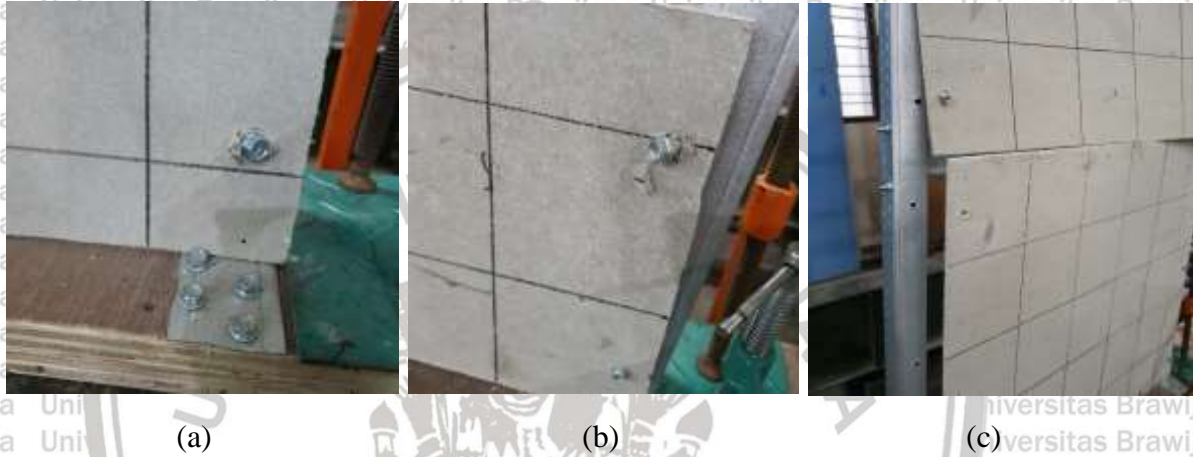
Pada penelitian ini, benda uji yang digunakan berjumlah 12 benda uji dengan 4 variasi jenis bukaan pada panel dinding yaitu 0%, 25%, 50% dan 100%. Benda uji diuji dengan menggunakan pembebanan siklik untuk mengetahui perilaku struktur portal pada kekakuan. Selama pengujian beban, terjadi beberapa kegagalan struktur pada setiap benda uji.

4.4.1 Kegagalan pada sambungan

Kegagalan sambungan terjadi pada sekrup pada panel dinding. Kegagalan yang terjadi adalah kegagalan cabut (*pull out*) dan jungkit (*tilting*) pada sekrup. Kegagalan jungkit adalah kegagalan yang terjadi karena gerakan pergeseran antara panel dinding dengan portal, sehingga

sambungan harus menahan gaya tariknya. Semakin besar beban yang diberikan pada sambungan yang telah mengalami kegagalan jungkit maka kegagalan akan menjadi kegagalan cabut.

Pada benda uji dengan bukaan 0%, 25%, dan 50% mengalami kegagalan jungkit pada sambungan sekrup panel dinding hingga kegagalan cabut. Kegagalan sambungan ini menyebabkan terjadinya penurunan yang signifikan pada kapasitas beban yang mampu ditahan benda uji.



Gambar 4.17 Kegagalan pada Sambungan

(a) Kegagalan jungkit (b) Kegagalan jungkit (c) Kegagalan cabut

4.4.2 Kegagalan Sobek pada Panel dinding di bagian sambungan

Kegagalan ini terjadi karena pertambahan beban yang diberikan secara terus menerus menyebabkan terjadinya patah pada panel dinding pada bagian sambungan. Hal ini disebabkan sambungan sekrup menahan gaya yang cukup besar, namun panel dinding tidak dapat menahan gaya tersebut sehingga terjadi pecah pada panel dinding. Kegagalan ini tidak terjadi pada seluruh bagian sambungan namun hanya beberapa bagian sambungan saja. Tidak semua benda uji dengan panel dinding mengalami kegagalan ini.



(a)

(b)

(c)

Gambar 4.18 Kegagalan sobek pada panel dinding di bagian sambungan
 (a) Benda Uji S-F-0B (b) Benda Uji S-F-25A (c) Benda Uji S-F-50A

4.4.3 Fraktur pada Panel Dinding

Pada penelitian ini ditemukan adanya fraktur pada panel dinding di beberapa benda uji. Fraktur terjadi pada benda uji bukaan 50% (S-F-50A) dan bukaan 0% (S-F-0A). Sedangkan untuk benda uji lainnya hanya mengalami kegagalan sambungan dan sobek pada panel dinding. Dari 2 benda uji yang mengalami fraktur, lokasi kegagalan fraktur terjadi pada bagian tengah namun untuk benda uji S-F-50A terjadi pada panel dinding bawah dan fraktur terjadi searah horizontal, sedangkan untuk benda uji S-F-0A terjadi pada panel dinding atas dengan arah fraktur vertikal.



(a)

(b)

Gambar 4.19 Fraktur pada Panel Dinding
 (a) Benda Uji S-F-50A (b) Benda Uji S-F-0A

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian serta pembahasan yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kapasitas beban lateral maksimum yang dapat ditahan oleh portal dengan bukaan 0% lebih besar daripada portal dengan bukaan lainnya. Nilai beban lateral maksimum yang dapat ditahan oleh benda uji dengan bukaan 0% adalah sebesar 82,63 kg, pada bukaan 25% sebesar 40,42 kg, pada bukaan 50% sebesar 33,95 kg dan pada bukaan 100% sebesar 8,77 kg.
2. Pada kekakuan *tangent*, benda uji yang memiliki panel dinding akan memiliki kekakuan yang jauh lebih besar dibandingkan dengan benda uji yang tidak memiliki dinding dan pada semakin besar bukaan maka kekakuan akan semakin kecil. Selain itu, pada kekakuan *secant* memiliki hasil yang sama dengan kekakuan *tangent* yaitu pada benda uji yang memiliki panel dinding akan memiliki kekakuan yang jauh lebih besar dibandingkan dengan benda uji yang tidak memiliki dinding dan pada semakin besar bukaan maka kekakuan akan semakin kecil.
3. Hasil pengujian menggunakan pembebanan siklik menyebabkan terjadinya beberapa kegagalan struktur seperti kegagalan sambungan sekrup pada panel dinding, sobek pada panel dinding, dan fraktur pada panel dinding.

Dari poin-poin diatas, dapat disimpulkan bahwa benda uji dengan bukaan panel dinding yang lebih kecil memiliki kapasitas beban lateral maksimum dan kekakuan yang lebih besar dibandingkan dengan benda uji dengan bukaan panel dinding yang besar.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti menyadari adanya kekurangan. Oleh karena itu untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik, peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Perhatikan keadaan alat yang digunakan pada saat pengujian agar dapat menghasilkan hasil yang lebih akurat.
2. Pastikan klem penjepit pada pondasi terpasang dengan baik dan memastikan tidak terjadi geser atau angkat pada saat pengujian dilakukan.
3. Pastikan pemasangan sabuk pada benda uji telah terpasang dengan baik agar tidak terjadi geser atau jatuh.

The logo of Universitas Brawijaya is a large, semi-transparent watermark in the center of the page. It features a central figure holding a staff and a shield, surrounded by the text "UNIVERSITAS BRAWIJAYA" in a circular arrangement.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, K. P. W. 2020. Pengaruh Variasi Jenis Alat Sambung terhadap Beban Lateral Maksimum dan Kekakuan akibat Beban Siklik (Quasi-Statis) pada Portal Baja Canai Dingin 2D. Malang: Universitas Brawijaya.
- Antaki, George and Gilada, Ramiz. 2015. *Nuclear Power Plant Safety and Mechanical Integrity*. UK: Butterworth-Heinemann.
- Bachroni, Cecep Bakheri. 2013. Pengaruh Penambahan Baja Tulangan Horizontal pada Dinding Pasangan Bata Merah Terkekang. Kabupaten Bandung.
- Badan Standardisasi Nasional. 2013. Struktur Baja Canai Dingin *SNI 7971: 2013*.
- Dewobroto, W dan Wijaya, H. 2012. Pengaruh Pemakaian Baut Mutu Tinggi dan Baut Biasa terhadap Kinerja Sistem Sambungan dengan Ring-Khusus-Beralur. Tangerang: Universitas Pelita Harapan.
- FEMA 461. 2007. Interim Testing Protocols for Determining the Seismic Performance Characteristic of Structural and Nonstructural Components. Redwood City: California.
- FEMA P440A. 2009. Effects of Strength and Stiffness Degradation on Seismic Response. Redwood City: California.
- Gere dan Timoshenko. 1996. *Mekanika Bahan Jilid 1*, Edisi Keempat. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Goutam, Mondal, and Sudhir, K, Jain, M. 2008. Lateral Stiffness of Masonry Infilled Reinforced Concrete (RC) Frames with Central Opening, Earthquake Spectr Earthquake Engineering Research Institute (EERI)a, Vol. 24, No. 3, 701-723. DOI: 10.1193/1.2942.376
- Infanto, L. R. 2020. Pengaruh Variasi Bukaannya Panel Dinding Fiber Cement Board terhadap Energi Absorpsi dan Daktilitas akibat Beban Monotonik pada Portal Baja Canai Dingin 2D. Malang: Universitas Brawijaya.
- Julistino, H. 2003. *Menggambar Struktur Bangunan*. Jakarta: Grasindo.

Maidawati, Tanjung, J dan Hamdeni, M. 2017. Pengaruh Dinding Bata dengan Buka-an (Lobang) terhadap Ketahanan Lateral Struktur Rangka Beton Bertulang. Padang: Institut Teknologi Padang.

Murty, C.V.R., 2017. IITK-BMTPC Earthquake Tips: Learning Seismic Design and Construction. India: ITT Kanpur

Nur, Arief Mustofa. Balai Informasi dan Kongsrvasi Kebumian. 2010. Gempa Bumi, Tsunami dan Mitigasinya. Karangsembung: LIPI, Kebumen.

Oguche, A. C. 2016. Properties of Ceiling Boards Produced from A Composite of Waste Paper and Rice Husk. Nigeria: Department of Civil Engineering, Federal Polytechnic.

Paulay, T and M.J.N, Priestly. 1992. *Seismic Design of Reinforced Concrete and Mansory Building*. USA: John Wiley & Sons, Inc.

Popov, Egor P and Pinkney, R. Bruce. 1971. Cyclic Yield Reversal in Steel Building Connections. *AISC Engineering Journal*.

Sari, Mutia Intan. 2018. Perilaku Lateral Siklik Portal Beton Bertulang berisi Dinding Bata Merah. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala.

Schodek, Daniel L and Bechthold, Martin. 2014. *Structures*, Seventh Edition. US State: Pearson Education, Inc.

Silalahi, Andrew Timothy. 2017. Pengaruh Variasi Jarak Tulangan Horizontal dan Kekangan terhadap Daktilitas dan Kekakuan Dinding Geser dengan Pembebanan Siklik (Quasi-Statis). Malang: Universitas Brawijaya.

Simajuntak, J.B, Wibowo, A, dan Wijaya, M.N. Pengaruh Variasi Jarak Tulangan Vertikal Terhadap Daktilitas dan Kekakuan Dinding Geser dengan Pembebanan Siklik (Quasi-Statis). Malang: Universitas Brawijaya.

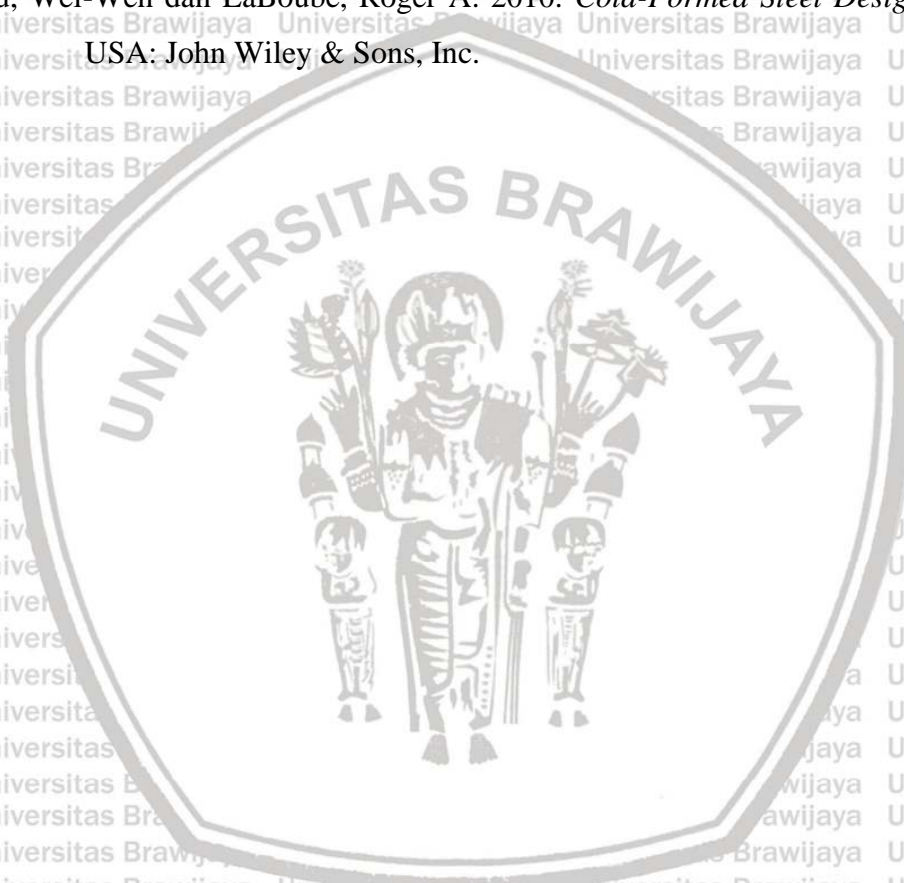
Sugupta, D.P.G., Sudarsana, K., dan Suku, Y.L., 2010. Analisis Perilaku Portal-Dinding Pengisi menggunakan Metode Elemen Hingga dan *Equivalent Diagonal Strut (EDS)*. Bali: Universitas Udayana.

Tololiu, B.J., Manalip, H., Windah, R.S. and Dapas, S.O., 2012. Perbandingan Respons Struktur Bangu Gedung Bertingkat dengan Dinding Pengisi dan tanpa Dinding Pengisi akibat Gempa. Manado: Universitas Sam Ratulangi.

Wanatabe, K, Niwa, J, Yokota, H and Iwanami, M. 2004. Stress-Strain Relationship for the Localized Compressive Failure Zone of Concrete under Cyclic Loading. Japan.

Wibowo, Ari. 2012. Seismic Performance of Insitu and Precast Soft Storey Buildings. Victoria: Swinburne University of Technology.

Yu, Wei-Wen dan LaBoube, Roger A. 2010. *Cold-Formed Steel Design*, Fourth Edition. USA: John Wiley & Sons, Inc.



HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN





LAMPIRAN 1

DATA HASIL PENGUJIAN PEMBEBANAN SIKLIK



1.1 DATA HASIL PENGUJIAN

S-F-0A

Siklus 1

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	1.54	1.62	0	0
2	2.13	2.14	2.58	5.16
3	3.07	3.35	4.94	9.88
4	1.21	1.51	2.53	5.06
5	-0.04	0.33	0	0
6	-4.33	-2.78	-2.48	-4.96
7	-9.28	-3.61	-5.12	-12.24
8	-1.54	0.49	-2.26	-4.52
9	0.9	1.91	0	0

Siklus 2

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	0.9	1.91	0	0
2	2.14	2.77	2.8	5.6
3	2.71	3.66	4.88	9.76
4	3.89	4.54	7.64	15.28
5	5.35	5.76	9.96	19.92
6	2.04	1.4	7.43	14.86
7	1.42	0.92	4.78	9.56
8	0.98	0.66	2.63	5.26
9	-0.12	-0.48	0	0
10	-3.03	-1.54	-2.7	-5.4
11	-5.61	-2.76	-5.05	-10.1
12	-12.99	-5.37	-7.52	-15.04
13	-19.08	-8.13	-9.96	-19.92
14	-12.88	-1.73	-7.38	-14.76
15	-4.26	2.75	-5.09	-10.18
16	-0.36	2.22	-2.63	-5.26
17	0.96	2.08	0	0

Siklus 3

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	0.96	2.08	0	0

2	4.51	2.05	2.29	6.56	4.58
3	2.72	2.99	4.77	5.71	9.54
4	3.32	3.61	7.63	6.93	15.26
5	4.81	4.72	10.07	9.53	20.14
6	9.86	5.88	12.24	15.74	24.48
7	20.02	9.89	15.1	29.91	30.2
8	10.86	1.91	12.71	12.77	25.42
9	4.33	-0.94	9.84	3.39	19.68
10	3.23	-1.05	7.34	2.18	14.68
11	2.68	-1.06	5.09	1.62	10.18
12	1.86	-1.1	2.53	0.76	5.06
13	0.97	-1.03	0	-0.06	0
14	-2.5	-1.87	-2.52	-4.37	-5.04
15	-5.16	-2.14	-4.73	-7.3	-9.46
16	-10.16	-3.41	-7.41	-13.57	-14.82
17	-18.18	-7.04	-9.94	-25.22	-19.88
18	-30.53	-11.87	-12.48	-42.4	-24.96
19	-39.55	-13.58	-14.98	-53.13	-29.96
20	-30.17	-9.95	-12.55	-40.12	-25.1
21	-13.13	4.9	-9.9	-8.23	-19.8
22	-6.78	5.03	-7.8	-1.75	-15.6
23	-1.55	3.72	-4.59	2.17	-9.18
24	-0.88	3.68	-2.8	2.8	-5.6
25	0.16	3.32	0	3.48	0

Siklus 4

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	0.16	3.32	0	3.48
2	2.27	2.11	2.34	4.38
3	3.76	1.79	4.91	5.55
4	4.87	2.55	7.7	7.42
5	5.71	3.26	9.63	8.97
6	12.04	5.84	12.7	17.88
7	16.54	9.67	14.96	26.21
8	26.64	12.06	17.42	38.70
9	44.69	13.19	20.2	57.88
10	22.86	-1.74	17.55	21.12
11	14.87	-5.97	15.13	8.90
12	11.49	-5.8	12.24	5.69

13	9.24	-5.25	10.3	3.99	20.6
14	7.47	-4.52	7.43	2.95	14.86
15	5.62	-4.36	5.17	1.26	10.34
16	5.56	-4.3	2.47	1.26	4.94
17	4.11	-3.68	0	0.43	0
18	1.29	-2.53	-2.27	-1.24	-4.54
19	-0.39	-2.59	-5.04	-2.98	-10.08
20	-6.67	-2.52	-7.53	-9.19	-15.06
21	-12.83	-3.61	-10.3	-16.44	-20.6
22	-20.31	-6.28	-12.3	-26.59	-24.6
23	-28.87	-9.4	-15.2	-38.27	-30.4
24	-35.62	-12.01	-17.36	-47.63	-34.72
25	-43.02	-14.1	-19.76	-57.12	-39.52
26	-30.00	-11.98	-16.4	-41.98	-32.8
27	-20.55	2.62	-14.97	-17.93	-29.94
28	-11.66	3.99	-12.5	-7.67	-25
29	-7.19	4.26	-10.1	-2.93	-20.2
30	-3.18	4.58	-7.3	1.40	-14.6
31	-1.69	4.46	-4.94	2.77	-9.88
32	-0.79	3.84	-2.48	3.05	-4.96
33	-0.09	3.71	0	3.62	0

Siklus 5

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-0.09	3.71	0	0
2	2.26	2.02	2.8	5.6
3	2.60	2.57	5.15	10.3
4	2.96	2.88	7.69	15.38
5	4.87	2.58	10.03	20.06
6	5.89	2.64	12.5	25
7	9.12	3.36	14.79	29.58
8	19.13	4.8	17.6	35.2
9	25.81	10.28	19.89	39.78
10	46.47	14.21	22.43	44.86
11	51.00	17.37	25	50
12	25.86	-2.28	22.56	45.12
13	17.78	-6.61	19.84	39.68
14	13.35	-7.33	17.7	35.4
15	11.71	-7.42	15.3	30.6

16	9.43	-6.31	12.7	3.12	25.4
17	8.22	-5.96	9.89	2.26	19.78
18	7.62	-5.69	7.4	1.93	14.8
19	6.47	-5.26	4.98	1.21	9.96
20	6.07	-5.07	2.66	1.00	5.32
21	5.07	-4.31	0	0.76	0
22	1.51	-3.28	-2.42	-1.77	-4.84
23	-0.86	-2.75	-5.2	-3.61	-10.4
24	-2.76	-2.5	-7.31	-5.26	-14.62
25	-7.70	-2	-9.64	-9.70	-19.28
26	-14.71	-2.41	-12.52	-17.12	-25.04
27	-20.45	-4.18	-14.76	-24.63	-29.52
28	-28.15	-7.55	-17.6	-35.70	-35.2
29	-32.45	-9.95	-19.94	-42.40	-39.88
30	-36.36	-11.88	-22.47	-48.24	-44.94
31	-41.39	-12.96	-25.06	-54.35	-50.12
32	-32.00	-11.17	-21.34	-43.17	-42.68
33	-20.20	2.65	-20.02	-17.55	-40.04
34	-12.74	4.6	-17.46	-8.14	-34.92
35	-9.21	4.8	-14.99	-4.41	-29.98
36	-3.12	3.65	-12.41	0.53	-24.82
37	-1.31	3.34	-10.3	2.03	-20.6
38	1.11	1.91	-7.4	3.02	-14.8
39	1.91	1.24	-5.2	3.15	-10.4
40	2.76	0.81	-2.53	3.57	-5.06
41	3.72	0.15	0	3.87	0

Siklus 6

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	3.72	0.15	0	0
2	9.43	-2.24	2.64	7.19
3	10.55	-2.29	5.05	8.26
4	13.34	-4.39	7.36	8.95
5	15.30	-4.05	9.95	11.25
6	19.99	-3.53	12.7	16.46
7	20.00	4.68	14.76	24.68
8	27.00	3.57	17.52	30.57
9	28.00	6.71	19.66	34.71
10	35.56	0.18	22.38	35.74

11	36.94	0.87	25.2	37.81	50.4
12	23.17	-7.44	27.6	15.73	55.2
13	24.31	-7.77	30.27	16.54	60.54
14	21.74	-8.95	27.8	12.79	55.6
15	18.36	-9.74	25.2	8.62	50.4
16	15.68	-10	22.41	5.68	44.82
17	12.95	-8.51	17.3	4.44	34.6
18	11.69	-7.7	15.14	3.99	30.28
19	11.52	-7.63	12.6	3.89	25.2
20	10.36	-6.8	9.76	3.56	19.52
21	9.85	-6.45	7.53	3.40	15.06
22	9.14	-6.03	4.67	3.11	9.34
23	8.46	-5.98	2.6	2.48	5.2
24	7.85	-5.45	0	2.40	0
25	3.12	-3.02	-2.6	0.10	-5.2
26	1.77	-2.4	-5.2	-0.63	-10.4
27	0.91	-2	-7.46	-1.09	-14.92
28	-0.05	-1.1	-10.17	-1.15	-20.34
29	-0.19	-1.13	-12.55	-1.32	-25.1
30	-1.13	-0.32	-15.04	-1.45	-30.08
31	-2.76	-0.11	-17.53	-2.87	-35.06
32	-3.20	-0.29	-19.7	-3.49	-39.4
33	-7.04	1.02	-22.46	-6.02	-44.92
34	-9.73	2.06	-25.4	-7.67	-50.8
35	-5.40	0.5	-27.7	-4.90	-55.4
36	-6.27	0.61	-29.92	-5.66	-59.84
37	-2.45	0.29	-27.6	-2.16	-55.2
38	0.10	0.21	-25.1	0.31	-50.2
39	0.88	0.09	-22.57	0.97	-45.14
40	1.88	-0.12	-19.69	1.76	-39.38
41	2.70	-0.37	-17.24	2.33	-34.48
42	3.10	-0.64	-15	2.46	-30
43	3.64	-0.92	-12.39	2.72	-24.78
44	4.07	-1.21	-10.17	2.86	-20.34
45	4.37	-1.42	-7.67	2.95	-15.34
46	4.57	-1.54	-5.2	3.03	-10.4
47	4.73	-1.44	-2.19	3.29	-4.38
48	4.87	-1.03	0	3.84	0



Siklus 7

No	Pembacaan	Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	4.87	-1.03	0	3.84	0
2	6.15	-1.99	2.62	4.16	5.24
3	6.23	-1.9	5.15	4.33	10.3
4	6.58	-2.01	7.6	4.57	15.2
5	6.83	-2.15	10.17	4.68	20.34
6	7.30	-1.91	12.55	5.39	25.1
7	7.36	-1.79	15.34	5.57	30.68
8	8.07	-1.73	17.41	6.34	34.82
9	8.47	-1.74	20.4	6.73	40.8
10	9.04	-1.6	22.5	7.44	45
11	9.10	-1.54	25.4	7.56	50.8
12	9.71	-1.43	27.8	8.28	55.6
13	9.91	-1.35	30.1	8.56	60.2
14	10.19	-1.3	32.56	8.89	65.12
15	14.51	-5.87	35.29	8.64	70.58
16	13.92	-5.88	32.6	8.04	65.2
17	13.18	-5.94	30.3	7.24	60.6
18	12.19	-5.95	27.7	6.24	55.4
19	11.45	-5.75	25.15	5.70	50.3
20	10.57	-5.31	22.53	5.26	45.06
21	9.95	-5.07	19.75	4.88	39.5
22	8.97	-4.54	17.46	4.43	34.92
23	8.31	-4.22	15.14	4.09	30.28
24	8.06	-4.2	12.6	3.86	25.2
25	7.11	-3.55	10.26	3.56	20.52
26	6.58	-3	7.55	3.58	15.1
27	6.67	-3.25	4.71	3.42	9.42
28	6.28	-3.12	2.59	3.16	5.18
29	5.98	-2.94	0	3.04	0
30	3.02	-1.15	-2.66	1.87	-5.32
31	2.63	-0.99	-4.62	1.64	-9.24
32	2.13	-0.69	-7.22	1.44	-14.44
33	1.86	-0.53	-10.3	1.33	-20.6
34	1.47	-0.51	-12.58	0.96	-25.16
35	0.85	-0.45	-14.97	0.40	-29.94
36	0.48	-0.32	-17.56	0.16	-35.12
37	0.29	-0.13	-19.92	0.16	-39.84

38	-0.46	-0.07	-22.59	-0.53	-45.18
39	-1.12	-0.15	-25.13	-1.27	-50.26
40	-2.09	-0.37	-27.6	-2.46	-55.2
41	-2.84	-0.4	-29.89	-3.24	-59.78
42	-4.65	-0.43	-32.44	-5.08	-64.88
43	-5.83	-0.35	-35	-6.18	-70
44	-2.70	0.14	-32.7	-2.56	-65.4
45	-0.45	-0.04	-30.13	-0.49	-60.26
46	0.60	-0.22	-27.63	0.38	-55.26
47	1.85	-0.47	-25.11	1.38	-50.22
48	2.79	-0.81	-22.32	1.98	-44.64
49	3.35	-1.07	-20.22	2.28	-40.44
50	3.65	-1.19	-17.38	2.46	-34.76
51	4.13	-1.52	-14.8	2.61	-29.6
52	4.30	-1.68	-12.14	2.62	-24.28
53	4.58	-1.85	-9.95	2.73	-19.9
54	4.91	-2.09	-7.29	2.82	-14.58
55	5.20	-2.25	-5.01	2.95	-10.02
56	5.37	-2.37	-2.49	3.00	-4.98
57	5.68	-2.48	0	3.20	0

Siklus 8

No	Pembacaan Beban (kg)		Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	5.68	-2.48	0	3.20	0
2	6.90	-2.84	2.57	4.06	5.14
3	7.10	-2.87	5.2	4.23	10.4
4	7.27	-2.75	7.51	4.52	15.02
5	7.34	-2.73	10.1	4.61	20.2
6	7.80	-2.5	12.43	5.30	24.86
7	7.85	-2.44	14.96	5.41	29.92
8	7.84	-2.03	17.38	5.81	34.76
9	7.82	-1.63	20.3	6.19	40.6
10	8.08	-1.56	22.34	6.52	44.68
11	11.67	-5.19	25.22	6.48	50.44
12	12.10	-5.14	27.44	6.96	54.88
13	12.94	-4.79	30.2	8.15	60.4
14	12.67	-4.79	32.34	7.88	64.68
15	13.34	-4.57	35.11	8.77	70.22
16	13.55	-4.55	37.32	9.00	74.64



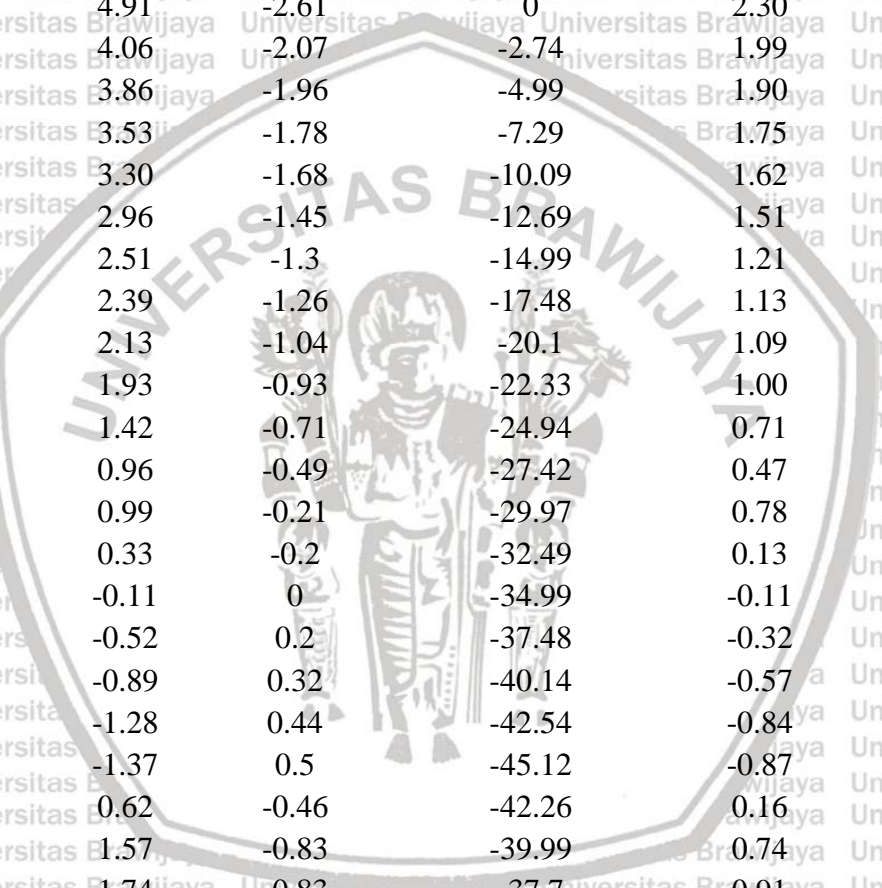
17	14.21	-4.55	39.98	9.66	79.96
18	13.74	-5.17	37.38	8.57	74.76
19	13.00	-5.26	34.89	7.74	69.78
20	12.37	-5.35	32.53	7.02	65.06
21	11.74	-5.46	29.81	6.28	59.62
22	11.29	-5.53	27.66	5.76	55.32
23	10.84	-5.73	24.92	5.11	49.84
24	9.91	-5.1	22.4	4.81	44.8
25	9.89	-5.27	19.94	4.62	39.88
26	9.41	-5.1	17.59	4.31	35.18
27	8.53	-4.57	14.44	3.96	28.88
28	8.03	-4.25	12.65	3.78	25.3
29	7.41	-4	9.8	3.41	19.6
30	7.23	-3.74	7.57	3.49	15.14
31	7.19	-3.77	4.96	3.42	9.92
32	6.52	-3.41	2.57	3.11	5.14
33	4.34	-2	0	2.34	0
34	3.07	-1.39	-2.73	1.68	-5.46
35	2.88	-1.29	-5.09	1.59	-10.18
36	2.55	-1.15	-7.46	1.40	-14.92
37	2.85	-1.09	-10.3	1.76	-20.6
38	1.62	-0.95	-12.58	0.67	-25.16
39	1.63	-0.69	-15.3	0.94	-30.6
40	1.34	-0.52	-17.3	0.82	-34.6
41	1.24	-0.35	-20.04	0.89	-40.08
42	0.93	-0.16	-22.54	0.77	-45.08
43	0.42	0.13	-25.13	0.55	-50.26
44	0.09	0.26	-27.23	0.35	-54.46
45	-0.03	0.28	-30.18	0.25	-60.36
46	-0.17	0.32	-32.8	0.15	-65.6
47	-0.60	0.41	-35.1	-0.19	-70.2
48	-0.97	0.63	-37.4	-0.34	-74.8
49	-1.37	0.72	-40.1	-0.65	-80.2
50	0.33	-0.02	-37.56	0.31	-75.12
51	0.86	-0.23	-34.97	0.63	-69.94
52	1.71	-0.64	-32.63	1.07	-65.26
53	1.92	-0.64	-30.04	1.28	-60.08
54	2.80	-1.2	-27.35	1.60	-54.7
55	3.08	-1.34	-24.79	1.74	-49.58
56	3.40	-1.54	-22.69	1.86	-45.38
57	3.77	-1.72	-19.79	2.05	-39.58

58	4.09	-1.89	-17.48	2.20	-34.96
59	4.40	-2.04	-14.89	2.36	-29.78
60	4.69	-2.19	-12.65	2.50	-25.3
61	5.05	-2.37	-10.07	2.68	-20.14
62	5.27	-2.55	-7.46	2.72	-14.92
63	5.63	-2.78	-4.9	2.85	-9.8
64	5.80	-2.78	-2.51	3.02	-5.02
65	5.89	-2.85	0	3.04	0

Siklus 9

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	5.89	-2.85	0	0.00
2	6.59	-3.16	2.58	5.16
3	7.38	-3.4	5.14	10.28
4	7.62	-3.48	7.51	15.02
5	7.83	-3.49	10.02	20.04
6	8.06	-3.54	12.74	25.48
7	8.38	-3.47	15.27	30.54
8	8.77	-3.49	17.61	35.22
9	8.93	-3.29	20.1	40.20
10	9.08	-3.1	22.62	45.24
11	9.21	-2.88	25.11	50.22
12	9.46	-2.84	27.48	54.96
13	9.91	-2.77	30.3	60.60
14	10.00	-2.76	32.37	64.74
15	11.26	-2.99	35	70.00
16	13.71	-5.86	37.32	74.64
17	14.19	-5.88	40.11	80.22
18	14.60	-5.9	42.31	84.62
19	15.05	-5.82	45.2	90.40
20	14.72	-6.63	42.33	84.66
21	14.06	-6.53	39.69	79.38
22	13.42	-6.44	37.39	74.78
23	12.81	-6.35	34.93	69.86
24	12.12	-6.32	32.12	64.24
25	11.75	-6.31	30.04	60.08
26	10.89	-6	27.63	55.26
27	10.69	-5.99	25.12	50.24
28	10.02	-5.6	22.33	44.66





29	9.50	-5.28	20.16	4.22	40.32
30	8.81	-4.98	17.5	3.83	35.00
31	8.33	-4.65	15.16	3.68	30.32
32	7.82	-4.31	12.71	3.51	25.42
33	7.61	-4.25	9.94	3.36	19.88
34	7.32	-4.04	7.43	3.28	14.86
35	6.91	-3.7	5.17	3.21	10.34
36	5.65	-3.12	2.69	2.53	5.38
37	4.91	-2.61	0	2.30	0.00
38	4.06	-2.07	-2.74	1.99	-5.48
39	3.86	-1.96	-4.99	1.90	-9.98
40	3.53	-1.78	-7.29	1.75	-14.58
41	3.30	-1.68	-10.09	1.62	-20.18
42	2.96	-1.45	-12.69	1.51	-25.38
43	2.51	-1.3	-14.99	1.21	-29.98
44	2.39	-1.26	-17.48	1.13	-34.96
45	2.13	-1.04	-20.1	1.09	-40.20
46	1.93	-0.93	-22.33	1.00	-44.66
47	1.42	-0.71	-24.94	0.71	-49.88
48	0.96	-0.49	-27.42	0.47	-54.84
49	0.99	-0.21	-29.97	0.78	-59.94
50	0.33	-0.2	-32.49	0.13	-64.98
51	-0.11	0	-34.99	-0.11	-69.98
52	-0.52	0.2	-37.48	-0.32	-74.96
53	-0.89	0.32	-40.14	-0.57	-80.28
54	-1.28	0.44	-42.54	-0.84	-85.08
55	-1.37	0.5	-45.12	-0.87	-90.24
56	0.62	-0.46	-42.26	0.16	-84.52
57	1.57	-0.83	-39.99	0.74	-79.98
58	1.74	-0.83	-37.7	0.91	-75.40
59	2.02	-1.03	-35.05	0.99	-70.10
60	2.73	-1.39	-32.69	1.34	-65.38
61	2.88	-1.46	-30.05	1.42	-60.10
62	3.49	-1.69	-27.29	1.80	-54.58
63	3.70	-1.76	-24.91	1.94	-49.82
64	3.94	-1.87	-22.53	2.07	-45.06
65	4.23	-2.04	-19.7	2.19	-39.40
66	4.52	-2.18	-17.47	2.34	-34.94
67	4.99	-2.42	-15.15	2.57	-30.30
68	5.19	-2.59	-12.41	2.60	-24.82
69	5.55	-2.81	-10	2.74	-20.00

70	5.74	-2.93	-7.56	2.81	-15.12
71	6.04	-3.11	-5.11	2.93	-10.22
72	6.18	-3.19	-2.7	2.99	-5.40
73	6.37	-3.26	0	3.11	0.00

Siklus 10

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	6.37	-3.26	0	0.00
2	6.82	-3.38	2.41	4.82
3	6.92	-3.4	4.97	9.94
4	7.38	-3.52	7.27	14.54
5	7.99	-3.64	10	20.00
6	8.17	-3.68	12.47	24.94
7	8.41	-3.64	14.97	29.94
8	8.59	-3.64	17.62	35.24
9	9.01	-3.37	20.03	40.06
10	9.10	-3.29	22.66	45.32
11	7.67	-2.61	25.11	50.22
12	7.87	-2.5	27.63	55.26
13	8.22	-1.97	30	60.00
14	8.22	-1.93	32.43	64.86
15	8.43	-1.72	35.22	70.44
16	8.69	-1.49	37.73	75.46
17	8.86	-1.38	40	80.00
18	9.22	-0.96	42.25	84.50
19	9.28	-0.96	45.02	90.04
20	9.34	-0.96	47.5	95.00
21	9.40	-0.96	50	100.00
22	9.34	-0.96	47.5	95.00
23	9.20	-0.9	44.07	88.14
24	9.74	-1.83	42.42	84.84
25	9.74	-2.99	40.2	80.40
26	9.36	-2.89	37.71	75.42
27	9.15	-3.05	35.05	70.10
28	8.92	-3.43	32.47	64.94
29	8.86	-3.61	30	60.00
30	8.81	-4.03	27.55	55.10
31	8.54	-4.28	24.96	49.92
32	8.38	-4.29	22.65	45.30

33	7.76	-4.09	19.98	3.67	39.96
34	7.62	-3.97	17.49	3.65	34.98
35	7.23	-3.74	14.7	3.49	29.40
36	7.18	-3.74	12.7	3.44	25.40
37	6.89	-3.71	9.93	3.18	19.86
38	6.69	-3.63	7.57	3.06	15.14
39	5.91	-3.27	4.79	2.64	9.58
40	5.37	-3	2.69	2.37	5.38
41	4.68	-2.59	0	2.09	0.00
42	3.74	-2.09	-2.56	1.65	-5.12
43	3.68	-2.07	-5.2	1.61	-10.40
44	3.58	-2	-7.47	1.58	-14.94
45	3.19	-1.81	-10.2	1.38	-20.40
46	2.86	-1.62	-12.8	1.24	-25.60
47	2.64	-1.5	-15.01	1.14	-30.02
48	2.33	-1.42	-17.68	0.91	-35.36
49	2.23	-1.39	-20.4	0.84	-40.80
50	1.90	-1.22	-22.8	0.68	-45.60
51	1.61	-1.1	-24.96	0.51	-49.92
52	1.27	-0.93	-27.56	0.34	-55.12
53	0.89	-0.82	-30.15	0.07	-60.30
54	0.68	-0.71	-32.57	-0.03	-65.14
55	0.38	-0.57	-35.07	-0.19	-70.14
56	0.32	-0.57	-37.7	-0.25	-75.40
57	0.02	-0.57	-40	-0.55	-80.00
58	-0.15	-0.46	-42.5	-0.61	-85.00
59	-0.51	-0.4	-45.4	-0.91	-90.80
60	-0.60	-0.39	-47.45	-0.99	-94.90
61	-0.83	-0.36	-50.4	-1.19	-100.80
62	0.11	-0.51	-47.46	-0.40	-94.92
63	1.40	-1.01	-44.71	0.39	-89.42
64	1.46	-1.02	-42.6	0.44	-85.20
65	1.72	-1.1	-40.1	0.62	-80.20
66	2.53	-1.41	-37.7	1.12	-75.40
67	2.69	-1.41	-35.04	1.28	-70.08
68	3.04	-1.58	-32.42	1.46	-64.84
69	3.37	-1.66	-29.45	1.71	-58.90
70	3.55	-1.73	-27.5	1.82	-55.00
71	3.98	-1.9	-25.04	2.08	-50.08
72	4.09	-1.97	-22.6	2.12	-45.20
73	4.53	-2.16	-19.98	2.37	-39.96



74	4.67	-2.22	-17.61	2.45	-35.22
75	5.19	-2.55	-14.81	2.64	-29.62
76	5.24	-2.58	-12.74	2.66	-25.48
77	5.76	-2.89	-10.19	2.87	-20.38
78	5.79	-2.92	-7.6	2.87	-15.20
79	6.07	-3.12	-5.21	2.95	-10.42
80	6.22	-3.16	-2.57	3.06	-5.14
81	6.49	-3.31	0	3.18	0.00

Siklus II

No	Pembacaan Beban (kg)		Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	6.49	-3.31	0	3.18	0.00
2	6.83	-3.38	2.69	3.45	5.38
3	6.89	-3.25	5.03	3.64	10.06
4	6.92	-3.24	7.8	3.68	15.60
5	7.17	-3.13	9.86	4.04	19.72
6	7.29	-2.95	12.5	4.34	25.00
7	7.38	-2.82	15.01	4.56	30.02
8	7.32	-2.66	17.7	4.66	35.40
9	7.37	-2.66	20.02	4.71	40.04
10	7.45	-2.24	22.7	5.21	45.40
11	7.97	-2.16	25.06	5.81	50.12
12	7.97	-2.18	27.31	5.79	54.62
13	8.01	-2.04	30.2	5.97	60.40
14	8.22	-1.68	32.54	6.54	65.08
15	8.27	-1.63	35.4	6.64	70.80
16	8.34	-1.47	37.78	6.87	75.56
17	8.59	-1.25	40.06	7.34	80.12
18	8.70	-1.28	42.4	7.42	84.80
19	9.10	-0.97	44.77	8.13	89.54
20	9.11	-0.98	47.44	8.13	94.88
21	7.85	-1.49	50.19	6.36	100.38
22	8.22	-1.46	52.37	6.76	104.74
23	8.47	-1.4	55	7.07	110.00
24	8.12	-1.36	52.59	6.76	105.18
25	7.75	-1.51	49.75	6.24	99.50
26	7.51	-1.53	47.77	5.98	95.54
27	7.14	-1.61	44.72	5.53	89.44
28	6.99	-1.74	42.61	5.25	85.22



29	6.91	-1.83	40.4	5.08	80.80
30	6.74	-1.92	37.6	4.82	75.20
31	6.56	-2.2	34.89	4.36	69.78
32	6.39	-2.6	32.67	3.79	65.34
33	6.38	-2.61	29.97	3.77	59.94
34	6.28	-2.68	27.66	3.60	55.32
35	6.16	-2.74	25.11	3.42	50.22
36	6.02	-2.74	22.41	3.28	44.82
37	5.89	-2.76	19.99	3.13	39.98
38	5.97	-2.91	17.31	3.06	34.62
39	5.97	-2.91	14.98	3.06	29.96
40	5.76	-2.97	12.58	2.79	25.16
41	5.65	-2.92	10	2.73	20.00
42	5.57	-2.92	7.57	2.65	15.14
43	5.33	-2.81	4.89	2.52	9.78
44	5.17	-2.73	2.46	2.44	4.92
45	4.91	-2.65	0	2.26	0.00
46	4.18	-2.26	-2.48	1.92	-4.96
47	3.97	-2.11	-5.14	1.86	-10.28
48	3.78	-2.03	-7.58	1.75	-15.16
49	3.48	-1.86	-10.23	1.62	-20.46
50	3.23	-1.73	-12.32	1.50	-24.64
51	2.96	-1.61	-15.24	1.35	-30.48
52	2.71	-1.48	-17.59	1.23	-35.18
53	2.52	-1.47	-20.17	1.05	-40.34
54	2.43	-1.4	-22.49	1.03	-44.98
55	2.15	-1.29	-24.71	0.86	-49.42
56	1.61	-1.06	-27.36	0.55	-54.72
57	1.41	-0.97	-30.17	0.44	-60.34
58	1.05	-0.81	-32.37	0.24	-64.74
59	0.75	-0.68	-34.8	0.07	-69.60
60	0.50	-0.6	-37.63	-0.10	-75.26
61	0.23	-0.59	-40.17	-0.36	-80.34
62	0.00	-0.55	-42.65	-0.55	-85.30
63	-0.19	-0.52	-44.89	-0.71	-89.78
64	-0.50	-0.42	-47.8	-0.92	-95.60
65	-0.63	-0.43	-50.16	-1.06	-100.32
66	-0.91	-0.4	-52.29	-1.31	-104.58
67	-1.28	-0.24	-55	-1.52	-110.00
68	-1.58	0.31	-52.19	-1.27	-104.38
69	-0.33	-0.5	-50	-0.83	-100.00



70	0.78	-0.88	-47.51	-0.10	-95.02
71	0.78	-0.88	-44.93	-0.10	-89.86
72	0.92	-0.88	-42.92	0.04	-85.84

S-F-0B

Siklus 1

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	0	0	0	0
2	12.35	10.13	2.7	5.4
3	28.38	17.42	5.01	10.02
4	11.05	1.19	2.72	5.44
5	1.27	-1.22	0.52	1.04
6	-14.83	-5.55	-2.25	-4.5
7	-26.88	-7.44	-5.01	-10.02
8	-17.99	1.52	-2.8	-5.6
9	-6.9	7	0	0

Siklus 2

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-6.9	7	0.1	0
2	12.86	5.97	18.83	5.06
3	25.73	16.5	42.23	10.02
4	40.9	30.96	71.86	15.2
5	49.4	39.07	88.47	19.46
6	17.01	2.38	19.39	14.88
7	9.47	-0.31	9.16	10.4
8	1.18	-1.19	-0.01	5.24
9	-2.1	-0.95	-3.05	0
10	-15.43	-0.36	-15.79	-5.38
11	-25.1	-3.91	-29.01	-10.08
12	-33.36	-7.58	-40.94	-15.2
13	-51.36	-10.04	-61.4	-20.4
14	-35.44	-1.71	-37.15	-15.2
15	-15.95	9.42	-6.53	-9.98
16	-10.31	10.42	0.11	-6.08



Siklus 3

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-10.31	10.42	-3.04	0.11
2	-3.18	9.09	0	5.91
3	7.51	6.94	2.53	14.45
4	18.1	8.48	5.2	26.58
5	35.45	23.76	7.43	59.21
6	50	41.27	10	91.27
7	53	41.08	11	94.08
8	47.94	31.31	15	79.25
9	40.8	23.74	12.34	64.54
10	17.06	1.84	10	18.9
11	9.75	-0.82	7.61	8.93
12	2.17	-0.49	4.71	1.68
13	0.24	-0.21	3.5	0.03
14	-2.91	-0.33	0	-2.58
15	-11.02	0.84	-2.37	-10.18
16	-18.91	-0.67	-5.23	-19.58
17	-25.6	-3.26	-7.6	-28.86
18	-33.06	-7.56	-10.1	-40.62
19	-39.67	-9.26	-12.47	-48.93
20	-49.78	-20.76	-14.9	-70.54
21	-38.89	-4.48	-11.94	-43.37
22	-11.34	7.02	-9.89	-4.32
23	-12.21	9.57	-7.6	-2.64
24	-9.83	9.81	-6.11	-0.02

Siklus 4

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-9.83	9.81	-6.11	-0.02
2	-2.51	6.59	0	4.08
3	-0.17	5.86	2.24	5.69
4	1.93	7.28	5.2	9.21
5	6.86	7.2	7.41	14.06
6	12.32	5.82	9.89	18.14
7	19.47	6.21	12.45	25.68
8	25.86	10.46	15.01	36.32

9	33.98	17.53	17.6	51.51	35.2
10	43.88	26.36	20.05	70.24	40.1
11	31.43	14.98	17.17	46.41	34.34
12	15.61	0.99	14.42	16.60	28.84
13	10.93	-0.61	12.6	10.32	25.2
14	4.62	-0.64	9.81	3.98	19.62
15	2.15	-0.18	7.57	1.97	15.14
16	0.69	0.15	4.9	0.84	9.8
17	-0.23	0.29	3.03	0.06	6.06
18	-2.79	0.54	0	-2.25	0
19	-6.12	1.08	-2.45	-5.04	-4.9
20	-10.56	0.24	-5.2	-10.32	-10.4
21	-14.89	-0.95	-7.53	-15.84	-15.06
22	-22.16	-3.91	-10	-26.07	-20
23	-28.58	-7.25	-12.5	-35.83	-25
24	-41.20	-9.79	-15.3	-50.99	-30.6
25	-50.00	-14.79	-17.79	-64.79	-35.58
26	-64.00	-15.47	-19.91	-79.47	-39.82
27	-42.48	-4.37	-17.29	-46.85	-34.58
28	-22.24	5.29	-14.96	-16.95	-29.92
29	-11.45	7.41	-12.8	-4.04	-25.6
30	-7.68	7.68	-11.21	0.00	-22.42

Siklus 5

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-7.68	7.68	-11.21	0.00
2	-0.76	5.3	0	4.54
3	0.67	4.04	2.47	4.71
4	1.76	5.27	5.2	7.03
5	5.03	5.86	7.27	10.89
6	9.85	5.72	10.2	15.57
7	15.75	5.82	12.56	21.57
8	21.48	5.78	15.19	27.26
9	27.12	10.73	17.56	37.85
10	36.60	19.46	20.2	56.06
11	39.97	23	22.52	62.97
12	45.31	21	25.16	66.31
13	26.96	4.02	22.38	30.98
14	15.72	-1.37	19.78	14.35

15	12.32	-2.22	17.58	10.10	35.16
16	7.29	-2.21	15.05	5.08	30.1
17	3.22	-1.73	12.5	1.49	25
18	1.59	-1.38	9.7	0.21	19.4
19	1.25	-1.23	8.54	0.02	17.08
20	-2.27	-1.51	0	-3.78	0
21	-8.29	-1.29	-2.33	-9.58	-4.66
22	-10.71	-1.42	-5.11	-12.13	-10.22
23	-14.54	-2.34	-7.4	-16.88	-14.8
24	-17.50	-3.39	-10.3	-20.89	-20.6
25	-22.11	-5.46	-12.52	-27.57	-25.04
26	-28.32	-8.07	-15.12	-36.39	-30.24
27	-39.14	-11.04	-17.6	-50.18	-35.2
28	-48.25	-14.55	-20.19	-62.80	-40.38
29	-50.00	-17.02	-22.4	-67.02	-44.8
30	-52.00	-20.1	-25.14	-72.10	-50.28
31	-47.06	-7.38	-20.59	-54.44	-41.18
32	-22.97	5.43	-17.34	-17.54	-34.68
33	-13.87	6.18	-14.8	-7.69	-29.6
34	-8.76	5.91	-12.48	-2.85	-24.96
35	-5.95	5.24	-9.84	-0.71	-19.68
36	-4.94	4.89	-8.62	-0.05	-17.24

Siklus 6

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-4.94	4.89	-8.62	-17.24
2	-1.96	4.45	0	0
3	-0.98	4.48	2.77	5.54
4	-0.68	4.31	5.1	10.2
5	0.57	4.64	7.43	14.86
6	1.88	5.11	10.03	20.06
7	4.43	4.67	12.56	25.12
8	8.56	4.54	14.93	29.86
9	12.49	5.26	17.62	35.24
10	17.67	3.43	20.3	40.6
11	21.30	4.79	22.6	45.2
12	26.83	6.91	25.3	50.6
13	28.70	8.53	27.75	55.5
14	27.88	6.32	30.09	60.18

15	20.59	1.91	27.45	22.50	54.9
16	17.40	-2.16	25.3	15.24	50.6
17	10.49	-2.84	22.05	7.65	44.1
18	6.72	-1.32	19.81	5.40	39.62
19	3.69	-0.83	17.7	2.86	35.4
20	3.39	-0.72	15.2	2.67	30.4
21	3.06	-0.54	12.62	2.52	25.24
22	2.94	-0.51	10.21	2.43	20.42
23	2.53	-0.42	7.64	2.11	15.28
24	1.80	-0.13	5.21	1.67	10.42
25	1.41	-0.13	2.24	1.28	4.48
26	-0.18	0.21	0	0.03	0
27	-1.75	0.77	-2.16	-0.98	-4.32
28	-3.07	0.75	-4.99	-2.32	-9.98
29	-4.90	0.38	-7.23	-4.52	-14.46
30	-7.54	0.21	-10.4	-7.33	-20.8
31	-10.01	-0.06	-12.34	-10.07	-24.68
32	-16.57	-1.81	-14.86	-18.38	-29.72
33	-22.61	-4.54	-17.6	-27.15	-35.2
34	-25.92	-5.97	-19.73	-31.89	-39.46
35	-32.56	-8.1	-22.8	-40.66	-45.6
36	-38.04	-9.16	-24.94	-47.20	-49.88
37	-39.96	-8.79	-27.8	-48.75	-55.6
38	-39.89	-10.39	-29.91	-50.28	-59.82
39	-33.31	-6.33	-25.92	-39.64	-51.84
40	-17.72	4.57	-22.54	-13.15	-45.08
41	-12.72	4.99	-19.9	-7.73	-39.8
42	-7.54	5.41	-17.52	-2.13	-35.04
43	-5.50	5.36	-16.01	-0.14	-32.02

Siklus 7

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)	
1	-5.50	5.36	-16.01	-0.14	-32.02
2	-1.22	4.11	0	2.89	0
3	-0.62	4.03	2.6	3.41	5.2
4	-0.30	4.21	5.1	3.91	10.2
5	-0.06	4.39	7.51	4.33	15.02
6	0.59	4.88	9.93	5.47	19.86
7	1.52	5.52	12.47	7.04	24.94

8	2.20	5.94	15.23	8.14	30.46
9	3.42	6.37	17.8	9.79	35.6
10	7.97	5.66	20.7	13.63	41.4
11	8.99	6.2	22.45	15.19	44.9
12	12.76	5.33	24.74	18.09	49.48
13	16.02	6.55	27.68	22.57	55.36
14	18.76	7.61	29.98	26.37	59.96
15	22.45	8.1	32.74	30.55	65.48
16	28.46	6.66	34.81	35.12	69.62
17	20.92	-0.25	32.24	20.67	64.48
18	15.43	-1.25	29.7	14.18	59.4
19	11.06	-2.34	27.65	8.72	55.3
20	7.05	-1.98	24.78	5.07	49.56
21	3.59	-0.24	22.7	3.35	45.4
22	2.85	0.08	20.2	2.93	40.4
23	2.41	0.21	17.57	2.62	35.14
24	1.98	0.47	14.87	2.45	29.74
25	1.76	0.55	12.47	2.31	24.94
26	1.64	0.45	9.7	2.09	19.4
27	1.57	0.36	7.23	1.93	14.46
28	1.34	0.29	5.2	1.63	10.4
29	1.14	0.14	2.66	1.28	5.32
30	-0.09	0.08	0	-0.01	0
31	-1.20	0.34	-2.49	-0.86	-4.98
32	-1.79	0.46	-5.27	-1.33	-10.54
33	-2.30	0.38	-7.53	-1.92	-15.06
34	-3.86	0.46	-10.03	-3.40	-20.06
35	-6.36	0.73	-12.57	-5.63	-25.14
36	-8.93	0.03	-14.94	-8.90	-29.88
37	-10.22	-0.28	-17.29	-10.50	-34.58
38	-16.40	-2.38	-20.1	-18.78	-40.2
39	-17.15	-2.61	-22.4	-19.76	-44.8
40	-30.11	-4.4	-25.1	-34.51	-50.2
41	-37.29	-5.19	-27.6	-42.48	-55.2
42	-50.00	-7.06	-29.77	-57.06	-59.54
43	-54.00	-8.35	-32.32	-62.35	-64.64
44	-34.75	-9.51	-35.06	-44.26	-70.12
45	-31.22	-6.35	-30.62	-37.57	-61.24
46	-20.07	1.99	-29.99	-18.08	-59.98
47	-16.18	3.38	-27.6	-12.80	-55.2
48	-11.88	4.35	-24.49	-7.53	-48.98

49	-7.90	4.7	-22.44	-3.20	-44.88
50	-4.60	4.54	-20.29	-0.06	-40.58

Siklus 8

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-4.60	4.54	-20.29	-0.06
2	-0.81	3.56	0	2.75
3	0.26	3.19	2.51	3.45
4	0.44	3.36	4.93	3.80
5	0.61	3.52	7.8	4.13
6	0.87	3.81	9.8	4.68
7	1.14	4.08	12.55	5.22
8	1.74	4.35	15.15	6.09
9	2.30	4.65	17.4	6.95
10	3.96	5.47	20	9.43
11	5.03	6.35	22.75	11.38
12	7.76	7.33	25.06	15.09
13	11.56	7.74	27.8	19.30
14	12.48	7.33	29.69	19.81
15	14.59	6.88	32.26	21.47
16	17.79	4.11	35.35	21.90
17	22.91	3.68	37.21	26.59
18	24.56	3.52	39.97	28.08
19	20.91	0.69	37.7	21.60
20	15.72	-1.84	35.09	13.88
21	11.53	-2.52	32.23	9.01
22	9.69	-2.65	30.3	7.04
23	6.01	-1.35	27.56	4.66
24	5.03	-1.38	24.83	3.65
25	3.96	-0.78	22.55	3.18
26	2.78	-0.31	19.95	2.47
27	2.50	-0.42	17.54	2.08
28	2.24	-0.14	15.27	2.10
29	2.13	-0.14	12.67	1.99
30	1.81	0.1	9.77	1.91
31	1.19	0.23	7.7	1.42
32	0.29	0.37	4.8	0.66
33	0.42	0.56	2.7	0.98
34	0.45	0.59	0	1.04

35	-0.42	0.7	-2.4	0.28	-4.8
36	-0.64	0.75	-4.97	0.11	-9.94
37	-1.42	0.91	-7.7	-0.51	-15.4
38	-2.47	1.15	-10.11	-1.32	-20.22
39	-2.89	1.41	-12.89	-1.48	-25.78
40	-3.32	1.33	-14.92	-1.99	-29.84
41	-4.20	1.17	-17.69	-3.03	-35.38
42	-5.27	0.92	-20.3	-4.35	-40.6
43	-8.42	0.19	-22.7	-8.23	-45.4
44	-10.74	-0.4	-24.55	-11.14	-49.1
45	-12.50	-1.27	-27.59	-13.77	-55.18
46	-16.42	-3.32	-29.96	-19.74	-59.92
47	-22.86	-5.57	-32.6	-28.43	-65.2
48	-26.06	-6.86	-34.86	-32.92	-69.72
49	-26.86	-5.98	-37.52	-32.84	-75.04
50	-24.12	-1.88	-40.2	-26.00	-80.4
51	-20.85	1.42	-37.52	-19.43	-75.04
52	-16.44	3.75	-34.86	-12.69	-69.72
53	-12.43	4.14	-32.6	-8.29	-65.2
54	-7.12	4.27	-29.89	-2.85	-59.78
55	-5.44	3.88	-27.65	-1.56	-55.3
56	-3.62	3.59	-26.82	-0.03	-53.64
57	-0.12	2.82	0	2.70	0

Siklus 9

No	Pembacaan Beban (kg)		Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-0.12	-2.82	0	2.70	0.00
2	0.31	-2.86	2.74	3.17	5.48
3	0.44	-2.83	4.92	3.27	9.84
4	0.59	-2.82	7.3	3.41	14.60
5	0.73	-2.75	10.06	3.48	20.12
6	0.84	-2.75	12.43	3.59	24.86
7	0.82	-2.72	15.07	3.54	30.14
8	1.11	-2.72	17.39	3.83	34.78
9	1.27	-2.72	20	3.99	40.00
10	1.43	-2.76	22.44	4.19	44.88
11	1.70	-2.76	24.9	4.46	49.80
12	1.79	-2.84	27.35	4.63	54.70
13	2.22	-3.08	30.15	5.30	60.30

14	2.44	-3.23	32.5	5.67	65.00
15	2.88	-3.43	34.93	6.31	69.86
16	3.26	-3.83	37.51	7.09	75.02
17	4.13	-4.48	40.08	8.61	80.16
18	4.55	-4.94	42.34	9.49	84.68
19	5.71	-5.64	45.1	11.35	90.20
20	5.43	-5.14	42.57	10.57	85.14
21	3.91	-3.72	39.98	7.63	79.96
22	3.02	-2.8	37.59	5.82	75.18
23	2.74	-2.51	35.24	5.25	70.48
24	2.40	-2.37	32.41	4.77	64.82
25	1.68	-2.1	30.25	3.78	60.50
26	1.46	-2.1	27.55	3.56	55.10
27	1.22	-2.1	25.24	3.32	50.48
28	1.06	-2.1	22.51	3.16	45.02
29	0.87	-1.98	20.03	2.85	40.06
30	0.37	-1.71	17.33	2.08	34.66
31	0.04	-1.63	14.69	1.67	29.38
32	-0.38	-1.55	12.36	1.17	24.72
33	-0.62	-1.53	10.04	0.91	20.08
34	-0.88	-1.67	7.6	0.79	15.20
35	-0.15	-1.84	4.9	1.69	9.80
36	-0.39	-1.71	2.42	1.32	4.84
37	-0.40	-1.99	0	1.59	0.00
38	-0.30	-1.23	-2.35	0.93	-4.70
39	-0.46	-1.23	-5.3	0.77	-10.60
40	-0.47	-1.08	-7.7	0.61	-15.40
41	-0.29	-0.93	-10.16	0.64	-20.32
42	-0.60	-0.88	-12.69	0.28	-25.38
43	-0.66	-0.88	-15.11	0.22	-30.22
44	-0.86	-0.88	-17.27	0.02	-34.54
45	-1.42	-0.7	-20.15	-0.72	-40.30
46	-2.00	-0.65	-22.64	-1.35	-45.28
47	-2.37	-0.35	-24.99	-2.02	-49.98
48	-3.80	-0.27	-27.62	-3.53	-55.24
49	-4.79	-0.07	-30.2	-4.72	-60.40
50	-6.70	0.05	-32.36	-6.75	-64.72
51	-10.69	0.78	-35.08	-11.47	-70.16
52	-13.54	1.67	-37.52	-15.21	-75.04
53	-16.64	2.65	-40.02	-19.29	-80.04



54	-18.21	3.68	-42.31	-21.89	-84.62
55	-20.60	4.9	-45.04	-25.50	-90.08
56	-17.20	2.87	-42.6	-20.07	-85.20
57	-14.89	0.62	-40.02	-15.51	-80.04
58	-12.19	-1.08	-37.63	-11.11	-75.26
59	-8.55	-2.81	-34.86	-5.74	-69.72
60	-5.67	-3.28	-32.54	-2.39	-65.08
61	-3.62	-3.33	-30.06	-0.29	-60.12
62	-3.35	-3.35	-29.78	0.00	-59.56
63	0.22	-2.65	0	2.87	0.00

Siklus 10

No	Pembacaan Beban (kg)		Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	0.22	2.65	0	2.87	0.00
2	0.73	2.44	2.4	3.17	4.80
3	0.86	2.45	5.24	3.31	10.48
4	0.97	2.38	7.34	3.35	14.68
5	0.97	2.38	9.92	3.35	19.84
6	1.01	2.33	12.42	3.34	24.84
7	1.29	2.36	15.17	3.65	30.34
8	1.29	2.36	17.31	3.65	34.62
9	1.61	2.39	20.06	4.00	40.12
10	1.84	2.39	22.45	4.23	44.90
11	1.97	2.43	25.11	4.40	50.22
12	2.13	2.43	27.32	4.56	54.64
13	2.33	2.63	30.15	4.96	60.30
14	2.56	2.97	32.4	5.53	64.80
15	2.83	3.07	35.03	5.90	70.06
16	3.12	3.2	37.52	6.32	75.04
17	3.43	3.31	39.97	6.74	79.94
18	3.92	3.69	42.58	7.61	85.16
19	3.99	3.57	45.01	7.56	90.02
20	3.93	3.41	47.55	7.34	95.10
21	4.10	3.54	50.26	7.64	100.52
22	3.73	3.61	47.56	7.34	95.12
23	3.32	3.36	45.19	6.68	90.38
24	2.91	3.1	42.41	6.01	84.82
25	2.58	2.84	39.81	5.42	79.62
26	2.29	2.64	37.45	4.93	74.90

27	2.29	2.64	35.1	4.93	70.20
28	2.04	2.48	32.25	4.52	64.50
29	1.88	2.48	29.64	4.36	59.28
30	1.41	2.12	27.26	3.53	54.52
31	1.12	2.05	25.04	3.17	50.08
32	0.96	2.02	22.6	2.98	45.20
33	0.73	1.97	20.01	2.70	40.02
34	0.61	1.97	17.41	2.58	34.82
35	0.42	1.97	14.84	2.39	29.68
36	0.26	1.97	12.74	2.23	25.48
37	0.00	1.8	9.76	1.80	19.52
38	-0.16	1.89	7.57	1.73	15.14
39	-0.49	1.79	5.01	1.30	10.02
40	-0.97	1.87	2.65	0.90	5.30
41	-0.60	1.84	0	1.24	0.00
42	-0.98	1.94	-2.43	0.96	-4.86
43	-1.18	1.96	-5.06	0.78	-10.12
44	-1.68	1.96	-7.39	0.28	-14.78
45	-1.66	1.93	-10.07	0.27	-20.14
46	-1.59	1.93	-12.27	0.34	-24.54
47	-1.77	1.89	-15.05	0.12	-30.10
48	-1.94	1.89	-17.54	-0.05	-35.08
49	-2.15	1.89	-19.99	-0.26	-39.98
50	-2.37	1.89	-22.34	-0.48	-44.68
51	-2.71	1.8	-25.03	-0.91	-50.06
52	-2.94	1.68	-27.45	-1.26	-54.90
53	-3.47	1.39	-30.21	-2.08	-60.42
54	-3.86	1.34	-32.8	-2.52	-65.60
55	-4.94	1.22	-35.15	-3.72	-70.30
56	-8.88	0.56	-37.26	-8.32	-74.52
57	-12.48	-0.57	-40.13	-13.05	-80.26
58	-15.83	-1.93	-42.47	-17.76	-84.94
59	-17.93	-3.44	-45.3	-21.37	-90.60
60	-19.66	-4.68	-47.31	-24.34	-94.62
61	-21.66	-6.01	-49.95	-27.67	-99.90
62	-14.32	-0.35	-47.7	-14.67	-95.40
63	-12.77	0.64	-45.01	-12.13	-90.02
64	-10.50	2.21	-42.53	-8.29	-85.06
65	-8.63	2.82	-40.06	-5.81	-80.12
66	-6.22	3.37	-37.47	-2.85	-74.94
67	-5.17	3.48	-34.99	-1.69	-69.98



Siklus 11

No	Pembacaan	Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-0.06	2.85	0	2.79	0.00
2	0.25	2.85	2.26	3.10	4.52
3	0.33	2.85	5	3.18	10.00
4	0.46	2.80	7.35	3.26	14.70
5	0.58	2.80	9.97	3.38	19.94
6	0.71	2.80	12.42	3.51	24.84
7	0.92	2.81	15.2	3.73	30.40
8	0.92	2.80	17.44	3.72	34.88
9	1.25	2.80	20.25	4.05	40.50
10	1.47	2.80	22.49	4.27	44.98
11	1.55	2.80	25.02	4.35	50.04
12	1.88	3.03	27.4	4.91	54.80
13	2.00	3.16	30.22	5.16	60.44
14	2.11	3.41	32.3	5.52	64.60
15	2.28	3.55	35.13	5.83	70.26
16	2.60	3.48	37.62	6.08	75.24
17	2.75	3.48	40	6.23	80.00
18	3.00	3.53	42.5	6.53	85.00
19	3.19	3.63	45.16	6.82	90.32
20	3.41	3.87	47.69	7.28	95.38
21	3.61	3.95	50.13	7.56	100.26
22	3.84	4.04	52.47	7.88	104.94
23	3.90	4.05	54.97	7.95	109.94
24	3.67	3.79	52.47	7.46	104.94
25	3.32	3.59	50	6.91	100.00
26	2.96	3.36	47.45	6.32	94.90
27	2.87	3.24	45.07	6.11	90.14
28	2.70	2.92	42.5	5.62	85.00
29	2.46	2.75	40	5.21	80.00
30	2.15	2.61	37.28	4.76	74.56
31	2.06	2.61	35	4.67	70.00
32	1.82	2.61	32.43	4.43	64.86
33	1.62	2.49	30.26	4.11	60.52
34	1.44	2.46	27.46	3.90	54.92

35	0.76	2.09	25.07	2.85	50.14
36	0.60	2.17	22.39	2.77	44.78
37	0.46	2.24	19.73	2.70	39.46
38	0.40	2.24	17.65	2.64	35.30
39	0.21	2.18	15.15	2.39	30.30
40	0.20	2.04	12.56	2.24	25.12
41	0.26	1.88	10.17	2.14	20.34
42	0.19	1.88	7.8	2.07	15.60
43	0.07	1.84	4.57	1.91	9.14
44	-0.02	1.86	2.76	1.84	5.52
45	-0.41	1.72	0	1.31	0.00
46	-0.86	1.91	-2.65	1.05	-5.30
47	-1.09	1.94	-4.96	0.85	-9.92
48	-1.28	1.96	-7.6	0.68	-15.20
49	-1.46	1.96	-10.08	0.50	-20.16
50	-1.46	1.96	-12.61	0.50	-25.22
51	-1.60	1.96	-15.2	0.36	-30.40
52	-1.92	1.96	-17.71	0.04	-35.42
53	-2.22	2.10	-19.9	-0.12	-39.80
54	-2.44	2.11	-22.44	-0.33	-44.88
55	-2.63	2.14	-25	-0.49	-50.00
56	-2.85	2.10	-27.63	-0.75	-55.26
57	-3.05	2.06	-30	-0.99	-60.00
58	-3.74	1.99	-32.46	-1.75	-64.92
59	-3.97	1.98	-34.7	-1.99	-69.40
60	-5.12	1.74	-37.41	-3.38	-74.82
61	-6.87	1.47	-40.3	-5.40	-80.60
62	-8.01	1.28	-42.72	-6.73	-85.44
63	-10.78	0.78	-44.24	-10.00	-88.48
64	-15.68	-0.41	-47.5	-16.09	-95.00
65	-16.80	-0.97	-50.1	-17.77	-100.20
66	-16.69	-0.80	-52.26	-17.49	-104.52
67	-17.98	-1.73	-54.97	-19.71	-109.94
68	-15.23	-1.22	-52	-16.45	-104.00
69	-14.53	-0.79	-49.81	-15.32	-99.62
70	-11.35	1.44	-47.47	-9.91	-94.94
71	-9.92	2.19	-44.88	-7.73	-89.76
72	-7.23	3.01	-42.6	-4.22	-85.20
73	-6.15	3.29	-39.78	-2.86	-79.56
74	-3.37	3.33	-37.48	-0.04	-74.96
75	-3.32	3.33	-36.85	0.01	-73.70



76	-0.17	2.88	0	2.71	0.00
----	-------	------	---	------	------

S-F-0C

Siklus 1

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	0.02	0	0.02	0
2	24.58	4.87	2.51	5.02
3	35.69	12.02	5.05	10.1
4	14.18	4.1	2.56	5.12
5	-0.88	1.23	0	0
6	-11.7	-6.09	-2.53	-5.06
7	-17.1	-9	-5.03	-10.06
8	-9.65	-4.8	-2.51	-5.02
9	-3.87	0.74	0	0

Siklus 2

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-3.87	0.74	0	0
2	17.23	6.62	2.59	5.18
3	33.94	13.65	5.18	10.36
4	44.93	18.04	7.46	14.92
5	61.2	25.08	10.03	20.06
6	28.72	10.87	7.5	15
7	9.13	1.97	4.97	9.94
8	0.22	0.68	2.51	5.02
9	-4.58	0.24	0	0
10	-17.44	-7.68	-2.59	-5.18
11	-20.57	-5.42	-5.04	-10.08
12	-36.39	-9.08	-7.6	-15.2
13	-49.79	-10.64	-9.86	-19.72
14	-29.15	-9.73	-7.09	-14.18
15	-13.49	-0.74	-5	-10
16	-5.37	3.37	-2.5	-5
17	-0.88	3.8	0	0

Siklus 3

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-0.88	3.8	0	2.92
2	9.84	8.12	2.59	17.96
3	19.16	10.63	5.05	29.79
4	43.53	10.11	7.59	53.64
5	58.33	13.09	10	71.42
6	73.14	17.83	12.6	90.97
7	87.94	17.32	15.09	105.26
8	73.14	15.27	12.7	88.41
9	16.09	-2.78	9.93	13.31
10	10.04	-5.69	7.48	4.35
11	4.44	-6.49	5.05	-2.05
12	1.5	-6	2.56	-4.5
13	-1.88	-5.8	0	-7.68
14	-16.13	-6.19	-2.49	-22.32
15	-23.6	-8.02	-5.13	-31.62
16	-35.18	-9.07	-7.5	-44.25
17	-47.53	-11.65	-10.1	-59.18
18	-58.94	-12.03	-12.57	-70.97
19	-70.36	-17.17	-15.01	-87.53
20	-32.98	-3.52	-10.83	-36.5
21	-20.49	2.07	-9.89	-18.42
22	-11.15	3.68	-7.38	-7.47
23	-7.48	4.25	-4.86	-3.23
24	-2.09	4.14	-2.5	2.05
25	0.91	3.87	0	4.78

Siklus 4

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	0.91	3.87	0	4.78
2	28.87	0.73	2.57	29.60
3	49.61	1.77	5.07	51.38
4	54.00	2.87	7.48	56.87
5	60.00	1.88	9.71	61.88
6	66.00	6.26	12.5	72.26
7	72.00	8.99	15.08	80.99

8	80.00	11.8	17.7	91.80	35.4
9	82.00	16.83	20	98.83	40
10	50.00	8.62	17.37	58.62	34.74
11	21.59	-2.43	14.9	19.16	29.8
12	13.86	-5.4	12.4	8.46	24.8
13	7.95	-5.67	10.04	2.28	20.08
14	3.46	-5.13	7.56	-1.67	15.12
15	2.35	-5.06	4.91	-2.71	9.82
16	-0.04	-4.77	2.36	-4.81	4.72
17	-2.21	-4.49	0	-6.70	0
18	-9.75	-3.48	-2.45	-13.23	-4.9
19	-13.93	-4.24	-5.01	-18.17	-10.02
20	-17.88	-5.08	-7.59	-22.96	-15.18
21	-23.76	-7.02	-10.01	-30.78	-20.02
22	-39.33	-9.94	-12.4	-49.27	-24.8
23	-49.99	-13.03	-15.09	-63.02	-30.18
24	-57.40	-17.73	-17.48	-75.13	-34.96
25	-68.00	-21.33	-20.06	-89.33	-40.12
26	-57.40	-17.3	-16.3	-74.70	-32.6
27	-33.10	-17.02	-14.96	-50.12	-29.92
28	-15.47	1.83	-12.51	-13.64	-25.02
29	-6.26	1.92	-9.89	-4.34	-19.78
30	-3.49	1.48	-7.27	-2.01	-14.54
31	-1.77	1.47	-4.85	-0.30	-9.7
32	-1.34	1.42	-2.74	0.08	-5.48
33	-0.45	1.66	0	1.21	0

Siklus 5

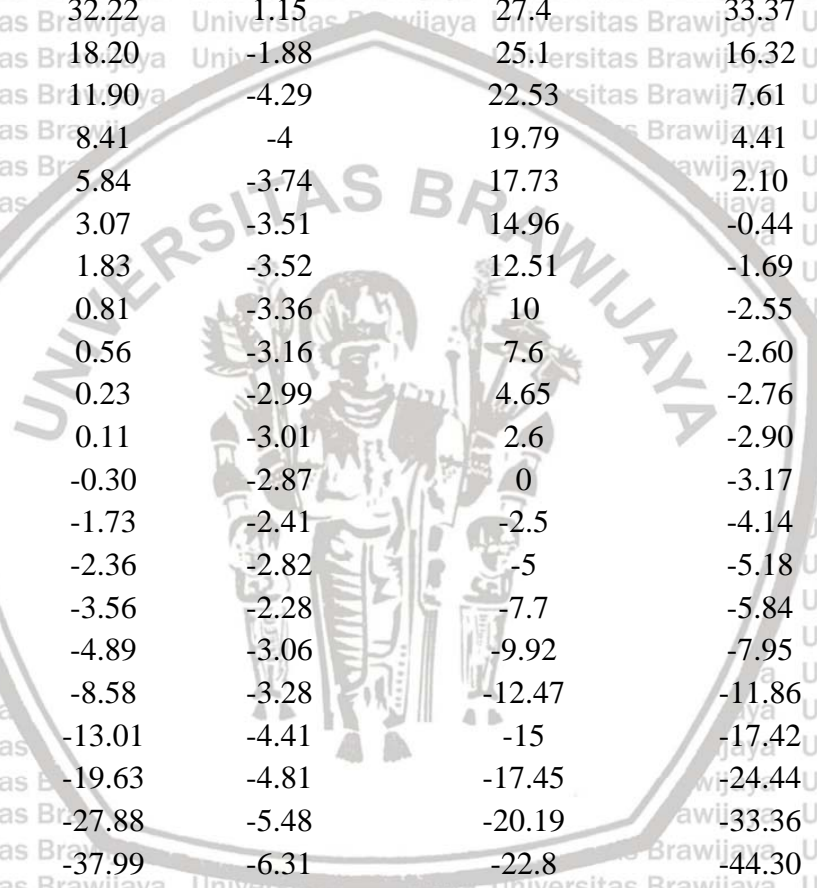
No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-0.45	1.66	0	0
2	1.71	2.44	2.6	4.15
3	2.88	3.22	5.07	6.10
4	5.48	3.97	7.4	9.45
5	7.26	6.34	10.12	13.60
6	10.85	7.75	12.6	18.60
7	20.00	8.04	15.2	28.04
8	26.76	8.33	17.59	35.09
9	33.97	9.25	20.07	43.22
10	46.73	9.56	22.43	56.29

11	52.00	12.28	25	64.28	50
12	32.54	2.89	22.5	35.43	45
13	18.85	-0.31	20.04	18.54	40.08
14	12.86	-2.5	17.7	10.36	35.4
15	8.88	-4.19	15	4.69	30
16	5.40	-4.34	12.92	1.06	25.84
17	3.89	-4.58	9.79	-0.69	19.58
18	2.28	-4.38	7.17	-2.10	14.34
19	1.04	-3.95	5.1	-2.91	10.2
20	0.91	-4.26	2.54	-3.35	5.08
21	0.14	-4.2	0	-4.06	0
22	-5.97	-4.38	-2.8	-10.35	-5.6
23	-7.42	-4.61	-5.02	-12.03	-10.04
24	-8.87	-4.74	-7.47	-13.61	-14.94
25	-15.13	-5.5	-9.87	-20.63	-19.74
26	-18.77	-6.98	-12.8	-25.75	-25.6
27	-28.98	-7.07	-15.02	-36.05	-30.04
28	-41.64	-9.15	-17.6	-50.79	-35.2
29	-52.00	-14.13	-20.04	-66.13	-40.08
30	-61.00	-15.56	-22.49	-76.56	-44.98
31	-72.00	-20.87	-24.98	-92.87	-49.96
32	-47.29	-9.8	-22.35	-57.09	-44.7
33	-39.00	-6.68	-19.87	-45.68	-39.74
34	-13.06	0.31	-17.44	-12.75	-34.88
35	-5.39	0.72	-15.01	-4.67	-30.02
36	-2.28	0.62	-12.35	-1.66	-24.7
37	-1.65	0.41	-10.04	-1.24	-20.08
38	-1.15	0.28	-7.49	-0.87	-14.98
39	-0.90	0.07	-5.06	-0.83	-10.12
40	-0.67	0.19	-2.4	-0.48	-4.8
41	-0.77	0.37	0	-0.40	0

Siklus 6

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-0.77	0.37	0	0
2	-1.54	2.56	2.48	4.96
3	-1.88	2.69	5.2	10.4
4	-0.88	3.76	7.55	15.1
5	1.13	3.87	9.87	19.74

6	4.59	5.28	12.36	9.87	24.72
7	6.86	6.23	15.4	13.09	30.8
8	12.04	5.04	17.72	17.08	35.44
9	16.22	9.83	20.1	26.05	40.2
10	22.51	8.58	22.56	31.09	45.12
11	36.70	5.95	25.1	42.65	50.2
12	40.34	2.84	27.5	43.18	55
13	47.33	4.89	30.04	52.22	60.08
14	32.22	1.15	27.4	33.37	54.8
15	18.20	-1.88	25.1	16.32	50.2
16	11.90	-4.29	22.53	7.61	45.06
17	8.41	-4	19.79	4.41	39.58
18	5.84	-3.74	17.73	2.10	35.46
19	3.07	-3.51	14.96	-0.44	29.92
20	1.83	-3.52	12.51	-1.69	25.02
21	0.81	-3.36	10	-2.55	20
22	0.56	-3.16	7.6	-2.60	15.2
23	0.23	-2.99	4.65	-2.76	9.3
24	0.11	-3.01	2.6	-2.90	5.2
25	-0.30	-2.87	0	-3.17	0
26	-1.73	-2.41	-2.5	-4.14	-5
27	-2.36	-2.82	-5	-5.18	-10
28	-3.56	-2.28	-7.7	-5.84	-15.4
29	-4.89	-3.06	-9.92	-7.95	-19.84
30	-8.58	-3.28	-12.47	-11.86	-24.94
31	-13.01	-4.41	-15	-17.42	-30
32	-19.63	-4.81	-17.45	-24.44	-34.9
33	-27.88	-5.48	-20.19	-33.36	-40.38
34	-37.99	-6.31	-22.8	-44.30	-45.6
35	-47.73	-7.51	-25.2	-55.24	-50.4
36	-47.85	-7.75	-27.66	-55.60	-55.32
37	-52.00	-10.06	-30	-62.06	-60
38	-48.82	-6.78	-27	-55.60	-54
39	-20.94	0.84	-25.09	-20.10	-50.18
40	-11.19	2.39	-22.3	-8.80	-44.6
41	-7.48	2.65	-19.92	-4.83	-39.84
42	-6.33	2.72	-17.6	-3.61	-35.2
43	-4.60	2.8	-15.18	-1.80	-30.36
44	-3.88	2.43	-12.34	-1.45	-24.68
45	-3.16	2.11	-10	-1.05	-20



46	-2.92	1.83	-7.5	-1.09	-15
47	-2.65	1.61	-4.96	-1.04	-9.92
48	-2.16	1.99	-1.9	-0.17	-3.8
49	-1.13	-2.02	0	-3.15	0

Siklus 7

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-1.13	-2.02	0	0
2	-0.65	1.22	2.6	5.2
3	-0.65	1.35	5.3	10.6
4	-0.65	1.7	7.6	15.2
5	0.11	2.07	10.15	20.3
6	1.15	2.88	12.52	25.04
7	2.13	3.17	15.16	30.32
8	4.12	4.19	17.7	35.4
9	7.15	3.39	20.4	40.8
10	9.51	4.35	22.23	44.46
11	13.25	4.52	24.96	49.92
12	16.30	5.61	27.87	55.74
13	19.39	3.01	30.12	60.24
14	22.88	4.62	32.5	65
15	23.63	4.81	35.34	70.68
16	11.38	-1.88	32.67	65.34
17	8.26	-3.2	29.8	59.6
18	6.85	-3.2	27.17	54.34
19	4.86	-3.2	25.1	50.2
20	3.21	-2.88	22.59	45.18
21	2.24	-2.69	20.1	40.2
22	1.67	-2.6	17.63	35.26
23	0.59	-2.47	14.92	29.84
24	0.27	-2.41	12.54	25.08
25	0.04	-2.29	10.19	20.38
26	-0.51	-2.07	7.42	14.84
27	-0.75	-2.04	4.99	9.98
28	-0.91	-2.06	2.39	4.78
29	-1.12	-2.02	0	0
30	-2.55	-1.84	-2.3	-4.39
31	-2.98	-1.72	-5.2	-10.4
32	-3.17	-1.59	-7.53	-15.06

33	-4.47	-1.87	-10.2	-6.34	-20.4
34	-5.76	-1.96	-12.8	-7.72	-25.6
35	-6.97	-2.78	-15.2	-9.75	-30.4
36	-9.24	-2.4	-17.5	-11.64	-35
37	-13.15	-2.59	-20.12	-15.74	-40.24
38	-19.99	-2.83	-22.47	-22.82	-44.94
39	-30.11	-4.1	-25.1	-34.21	-50.2
40	-37.29	-5.6	-27.5	-42.89	-55
41	-50.00	-8.07	-29.73	-58.07	-59.46
42	-54.00	-8.73	-32.71	-62.73	-65.42
43	-32.84	3.52	-35.06	-29.32	-70.12
44	-4.91	1.57	-32.6	-3.34	-65.2
45	-4.19	1.16	-29.9	-3.03	-59.8
46	-3.76	1.14	-27.44	-2.62	-54.88
47	-3.39	1.17	-25.1	-2.22	-50.2
48	-3.22	1.18	-22.32	-2.04	-44.64
49	-2.92	1.16	-19.5	-1.76	-39
50	-2.76	1.08	-17.55	-1.68	-35.1
51	-2.38	0.9	-15.08	-1.48	-30.16
52	-2.25	0.89	-12.5	-1.36	-25
53	-2.02	0.89	-10.16	-1.13	-20.32
54	-1.80	0.71	-7.5	-1.09	-15
55	-1.64	0.68	-5.1	-0.96	-10.2
56	-1.45	0.62	-2.54	-0.83	-5.08
57	-1.28	0.63	0	-0.65	0

Siklus 8

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-1.28	0.63	0	0
2	-0.73	0.58	2.48	4.96
3	-0.70	0.68	5.15	10.3
4	-0.69	0.7	7.36	14.72
5	-0.43	0.85	9.96	19.92
6	-0.42	0.95	12.36	24.72
7	-0.41	0.99	15.07	30.14
8	-0.23	1.16	17.58	35.16
9	0.18	1.24	20.02	40.04
10	0.39	1.34	22.52	45.04
11	0.55	1.44	25.12	50.24

12	0.76	1.46	27.22	2.22	54.44
13	1.19	1.53	30.12	2.72	60.24
14	1.73	1.35	32	3.08	64
15	2.12	1.43	35.47	3.55	70.94
16	2.26	1.57	37.79	3.83	75.58
17	2.48	1.57	40	4.05	80
18	1.55	-1.85	37.13	-0.30	74.26
19	1.34	-1.88	34.57	-0.54	69.14
20	1.13	-1.89	31.8	-0.76	63.6
21	0.97	-1.88	29.1	-0.91	58.2
22	0.64	-1.74	25	-1.10	50
23	0.34	-1.74	22.45	-1.40	44.9
24	0.09	-1.58	19.55	-1.49	39.1
25	-0.02	-1.58	17.59	-1.60	35.18
26	-0.13	-1.44	14.96	-1.57	29.92
27	-0.47	-1.32	12.07	-1.79	24.14
28	-0.62	-1.25	9.17	-1.87	18.34
29	-0.72	-1.16	7.6	-1.88	15.2
30	-0.82	-1.14	4.98	-1.96	9.96
31	-0.95	-1.08	2.4	-2.03	4.8
32	-1.20	-0.91	0	-2.11	0
33	-2.06	-0.53	-2.52	-2.59	-5.04
34	-2.52	-0.45	-4.8	-2.97	-9.6
35	-2.49	-0.35	-7.32	-2.84	-14.64
36	-2.67	-0.28	-10.7	-2.95	-21.4
37	-2.88	-0.21	-13.1	-3.09	-26.2
38	-3.17	-0.04	-14.96	-3.21	-29.92
39	-3.23	-0.04	-17.34	-3.27	-34.68
40	-3.39	-0.04	-20.22	-3.43	-40.44
41	-3.53	-0.04	-22.69	-3.57	-45.38
42	-3.74	-0.04	-25.1	-3.78	-50.2
43	-3.94	-0.04	-27.55	-3.98	-55.1
44	-4.12	-0.04	-30.12	-4.16	-60.24
45	-4.32	-0.04	-32.48	-4.36	-64.96
46	-4.47	-0.28	-35.76	-4.75	-71.52
47	-4.52	-0.37	-37.73	-4.89	-75.46
48	-4.61	-0.51	-40.2	-5.12	-80.4
49	-3.59	-0.28	-37.43	-3.87	-74.86
50	-3.55	-0.14	-35.21	-3.69	-70.42
51	-3.53	0.48	-32.4	-3.05	-64.8

52	-3.39	0.57	-29.5	-2.82	-59
53	-3.28	0.59	-27.53	-2.69	-55.06
54	-3.06	0.58	-24.94	-2.48	-49.88
55	-2.89	0.57	-22.39	-2.32	-44.78
56	-2.59	0.54	-19.63	-2.05	-39.26
57	-2.50	0.54	-17.22	-1.96	-34.44
58	-2.33	0.52	-15.06	-1.81	-30.12
59	-2.25	0.52	-12.35	-1.73	-24.7
60	-2.22	0.52	-9.65	-1.70	-19.3
61	-2.05	0.52	-7.62	-1.53	-15.24
62	-1.87	0.52	-5.17	-1.35	-10.34
63	-1.68	0.52	-2.5	-1.16	-5
64	-1.49	0.39	0	-1.10	0

Siklus 9

No	Pembacaan Beban (kg)		Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-1.49	0.39	0	-1.10	0.00
2	-0.95	0.25	2.55	-0.70	5.10
3	-0.95	0.35	5.43	-0.60	10.86
4	-0.79	0.36	7.39	-0.43	14.78
5	-0.44	0.12	10.21	-0.32	20.42
6	-0.24	0.05	12.81	-0.19	25.62
7	-0.26	0.15	14.92	-0.11	29.84
8	-0.12	0.1	17.11	-0.02	34.22
9	0.13	0.19	20.3	0.32	40.60
10	0.25	0.26	22.86	0.51	45.72
11	0.45	0.07	25	0.52	50.00
12	0.59	0.07	27.36	0.66	54.72
13	0.88	0.07	30.7	0.95	61.40
14	0.94	0.07	32.2	1.01	64.40
15	1.31	0.07	34.69	1.38	69.38
16	1.53	0.67	37.22	2.20	74.44
17	1.83	0.94	40.2	2.77	80.40
18	2.24	1.62	42.37	3.86	84.74
19	2.31	1.66	45.33	3.97	90.66
20	2.35	-0.83	42.75	1.52	85.50
21	2.12	-1.1	39.89	1.02	79.78
22	1.96	-1.26	36.86	0.70	73.72
23	1.86	-1.29	35.31	0.57	70.62

24	1.51	-1.44	31.91	0.07	63.82
25	1.03	-1.27	30	-0.24	60.00
26	0.90	-1.23	27.33	-0.33	54.66
27	0.74	-1.25	24.99	-0.51	49.98
28	0.55	-1.24	21.88	-0.69	43.76
29	0.19	-1.24	19.53	-1.05	39.06
30	0.17	-1.24	17.68	-1.07	35.36
31	-0.29	-0.84	15	-1.13	30.00
32	-0.34	-0.82	11.97	-1.16	23.94
33	-0.48	-0.79	9.68	-1.27	19.36
34	-0.66	-0.7	7.22	-1.36	14.44
35	-0.82	-0.66	4.76	-1.48	9.52
36	-0.91	-0.67	2.28	-1.58	4.56
37	-1.09	-0.65	0	-1.74	0.00
38	-1.85	-0.34	-2.8	-2.19	-5.60
39	-2.26	-0.16	-5.06	-2.42	-10.12
40	-2.42	-0.08	-7.88	-2.50	-15.76
41	-2.71	0.04	-10.14	-2.67	-20.28
42	-3.21	0.27	-12.61	-2.94	-25.22
43	-3.27	0.27	-15.07	-3.00	-30.14
44	-3.40	0.27	-17.01	-3.13	-34.02
45	-3.64	0.27	-20.07	-3.37	-40.14
46	-3.81	0.27	-22.81	-3.54	-45.62
47	-4.03	0.27	-25.09	-3.76	-50.18
48	-4.15	0.14	-27.44	-4.01	-54.88
49	-4.15	0.13	-30.02	-4.02	-60.04
50	-4.37	0.03	-32.5	-4.34	-65.00
51	-4.45	-0.1	-35.08	-4.55	-70.16
52	-4.55	-0.21	-38	-4.76	-76.00
53	-4.56	-0.36	-40.3	-4.92	-80.60
54	-4.63	-0.52	-42.56	-5.15	-85.12
55	-4.98	-0.74	-45	-5.72	-90.00
56	-3.74	-0.76	-42.14	-4.50	-84.28
57	-3.74	-0.42	-40.22	-4.16	-80.44
58	-3.51	0.12	-37.26	-3.39	-74.52
59	-3.51	0.12	-34.63	-3.39	-69.26
60	-3.36	0.35	-32.31	-3.01	-64.62
61	-3.25	0.53	-29.8	-2.72	-59.60
62	-3.06	0.53	-27.58	-2.53	-55.16
63	-2.82	0.59	-25.21	-2.23	-50.42



64	-2.82	0.59	-22.28	-2.23	-44.56
65	-2.52	0.58	-20.47	-1.94	-40.94
66	-2.50	0.56	-17.09	-1.94	-34.18
67	-2.39	0.59	-15.28	-1.80	-30.56
68	-2.20	0.59	-11.85	-1.61	-23.70
69	-1.97	0.59	-7.33	-1.38	-14.66
70	-1.83	0.59	-4.9	-1.24	-9.80
71	-1.61	0.48	-1.75	-1.13	-3.50
72	-1.58	0.48	0	-1.10	0.00

Siklus 10

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-1.58	0.48	0	0.00
2	-1.03	0.45	2.17	4.34
3	-0.91	0.34	5.31	10.62
4	-0.84	0.33	7.75	15.50
5	-0.70	0.41	10.08	20.16
6	-0.62	0.39	12.64	25.28
7	-0.35	0.3	15.46	30.92
8	-0.27	0.29	18.07	36.14
9	-0.06	0.32	20.21	40.42
10	-0.02	0.31	22.03	44.06
11	0.47	0.1	25.01	50.02
12	0.51	0.08	27.51	55.02
13	0.99	-0.01	29.98	59.96
14	0.94	0.05	32.03	64.06
15	1.01	0.05	35.51	71.02
16	1.31	0.95	37.46	74.92
17	1.45	1.09	40.8	81.60
18	1.61	1.3	42.74	85.48
19	2.44	0.97	44.29	88.58
20	2.56	1.03	47.61	95.22
21	2.77	1.26	50.13	100.26
22	6.46	-3.97	46.96	93.92
23	4.64	-3.35	41.96	83.92

24	3.80	-3.27	39.35	0.53	78.70
25	3.54	-3.34	37.32	0.20	74.64
26	3.11	-3.17	35.29	-0.06	70.58
27	3.06	-3.22	33.33	-0.16	66.66
28	2.96	-3.24	30.01	-0.28	60.02
29	2.76	-3.29	27.36	-0.53	54.72
30	2.61	-3.3	25.05	-0.69	50.10
31	2.42	-3.26	23.63	-0.84	47.26
32	1.90	-3.05	20.02	-1.15	40.04
33	1.88	-2.06	17.18	-0.18	34.36
34	1.65	-3.03	15.03	-1.38	30.06
35	1.04	-2.71	11.94	-1.67	23.88
36	1.02	-2.57	9.81	-1.55	19.62
37	0.87	-2.52	6.66	-1.65	13.32
38	0.01	-1.67	4.61	-1.66	9.22
39	-0.02	-1.67	2.42	-1.69	4.84
40	-0.11	-1.67	0	-1.78	0.00
41	-1.17	-1.17	-2.34	-2.34	-4.68
42	-1.30	-1.16	-5.12	-2.46	-10.24
43	-1.51	-1.11	-7.15	-2.62	-14.30
44	-1.80	-1.02	-10.29	-2.82	-20.58
45	-2.49	-0.94	-12.59	-3.43	-25.18
46	-2.61	-0.82	-15.24	-3.43	-30.48
47	-2.65	-0.82	-17.25	-3.47	-34.50
48	-2.83	-0.89	-20.3	-3.72	-40.60
49	-2.84	-1	-23.1	-3.84	-46.20
50	-2.83	-1.03	-24.93	-3.86	-49.86
51	-3.13	-1.02	-28.6	-4.15	-57.20
52	-3.24	-1.06	-30.5	-4.30	-61.00
53	-3.23	-1.12	-32.57	-4.35	-65.14
54	-3.33	-1.13	-35.07	-4.46	-70.14
55	-3.63	-1.15	-37.6	-4.78	-75.20
56	-3.89	-1.15	-40.11	-5.04	-80.22
57	-4.27	-1.17	-42.7	-5.44	-85.40
58	-4.33	-1.25	-45.3	-5.58	-90.60
59	-4.47	-1.31	-47.8	-5.78	-95.60



60	-4.68	-1.39	-50.2	-6.07	-100.40
61	-3.50	-1.14	-47.52	-4.64	-95.04
62	-3.44	-0.04	-45.07	-3.48	-90.14
63	-3.28	-0.38	-41.83	-3.66	-83.66
64	-3.28	-0.38	-39.91	-3.66	-79.82
65	-3.00	-0.23	-37.43	-3.23	-74.86
66	-2.79	-0.05	-34.92	-2.84	-69.84
67	-2.70	-0.05	-32.39	-2.75	-64.78
68	-2.49	0.17	-29.56	-2.32	-59.12
69	-2.49	0.17	-27.6	-2.32	-55.20
70	-2.30	0.27	-25.1	-2.03	-50.20
71	-2.27	0.33	-22.14	-1.94	-44.28
72	-2.27	0.33	-19.71	-1.94	-39.42
73	-2.05	0.39	-17.43	-1.66	-34.86
74	-1.94	0.39	-14.3	-1.55	-28.60
75	-1.86	0.47	-12.57	-1.39	-25.14
76	-1.78	0.47	-9.9	-1.31	-19.80
77	-1.67	0.49	-7.6	-1.18	-15.20
78	-1.67	0.49	-4.57	-1.18	-9.14
79	-1.54	0.5	-2.8	-1.04	-5.60
80	-1.46	0.6	0	-0.86	0.00

S-F-25A

Siklus 1

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-0.03	-0.01	0	0
2	8.19	7.83	2.4	4.8
3	16.49	14.16	5.08	10.16
4	0.34	0.35	2.56	5.12
5	0.05	0.07	1.03	2.06
6	-3.28	-3.36	0	0
7	-7.38	-6.08	-2.34	-4.68
8	-12.9	-7.66	-5.02	-10.04
9	-4.44	-1.51	-2.32	-4.64
10	-2.64	2.64	0	0

Siklus 2

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.64	2.64	0	0
2	0.94	4.43	2.36	4.72
3	5.82	9.36	5.13	10.26
4	13.22	16	7.39	14.78
5	18.79	20.8	10.01	20.02
6	11.48	13.61	7.65	15.3
7	0.66	2.62	5.12	10.24
8	-0.75	0.71	2.53	-0.04
9	-2.04	-1.3	0	-3.34
10	-11.06	-4.14	-2.37	-15.2
11	-16.29	-6.4	-4.98	-22.69
12	-21.63	-7.45	-7.42	-29.08
13	-25.6	-8.48	-9.99	-34.08
14	-16.64	-1.95	-7.69	-18.59
15	-9.39	2.51	-4.82	-6.88
16	-4.75	3.11	-2.67	-1.64
17	-3	3.02	-1.5	0.02
18	-2.61	3.2	0	0.59

Siklus 3

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.61	3.2	0	0.59
2	-0.98	4.35	2.36	3.37
3	2.68	7.39	4.99	10.07
4	7.25	11.67	7.3	18.92
5	13.18	16.94	10.02	30.12
6	13.23	15.5	12.38	28.73
7	11.89	11.64	15.04	23.53
8	5.7	5.85	12.55	11.55
9	3.86	3.74	10.02	7.6
10	-0.11	0.63	7.24	0.52
11	-0.35	0.34	6.28	-0.01
12	-1.76	-1.31	0	-3.07
13	-6.56	-2.37	-2.48	-8.93
14	-9.88	-3.47	-4.99	-13.35

15	-13.59	-5.02	-7.38	-18.61	-14.76
16	-20.69	-7.41	-10.05	-28.1	-20.1
17	-25.88	-8.22	-12.36	-34.1	-24.72
18	-26.53	-6.88	-15	-33.41	-30
19	-18.82	-1.3	-12.44	-20.12	-24.88
20	-9.38	3.23	-9.98	-6.15	-19.96
21	-5.49	3.11	-7.36	-2.38	-14.72
22	-4.2	2.89	-5.06	-1.31	-10.12
23	-2.66	2.47	-2.47	-0.19	-4.94
24	-2.42	2.41	-1.88	-0.01	-3.76
25	-2	2.42	0	0.42	0

Siklus 4

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)	
1	-2.00	2.42	0	0.42	0.00
2	-0.83	3.38	2.53	2.55	5.06
3	-0.06	3.79	4.96	3.73	9.92
4	1.10	3.91	7.63	5.01	15.26
5	1.87	5.41	9.96	7.28	19.92
6	3.84	7.37	12.41	11.21	24.82
7	5.90	8.92	14.97	14.82	29.94
8	8.34	10.60	17.41	18.94	34.82
9	9.68	11.06	20.01	20.74	40.02
10	6.50	7.76	17.46	14.26	34.92
11	1.62	3.23	14.81	4.85	29.62
12	0.18	1.91	12.29	2.09	24.58
13	-1.08	1.02	9.87	-0.06	19.74
14	-1.97	0.16	0	-1.81	0.00
15	-2.98	-0.58	-2.49	-3.56	-4.98
16	-4.10	-0.73	-5.02	-4.83	-10.04
17	-5.79	-0.95	-7.6	-6.74	-15.20
18	-9.03	-1.96	-9.83	-10.99	-19.66
19	-14.89	-4.26	-12.46	-19.15	-24.92
20	-17.44	-5.20	-15.07	-22.64	-30.14
21	-22.85	-7.05	-17.57	-29.90	-35.14
22	-25.22	-7.71	-20	-32.93	-40.00
23	-16.44	-0.38	-17.44	-16.82	-34.88
24	-10.61	2.62	-14.91	-7.99	-29.82
25	-10.17	2.66	-12.62	-7.51	-25.24

26	-4.93	2.77	-9.95	-2.16	-19.90
27	-4.88	2.73	-7.55	-2.15	-15.10
28	-3.53	2.22	-4.81	-1.31	-9.62
29	-2.84	2.07	-2.48	-0.77	-4.96
30	-2.05	2.04	0	-0.01	0.00

Siklus 5

No	Pembacaan	Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.05	2.04	0	-0.01	0.00
2	-1.14	2.37	2.25	1.23	4.50
3	-0.29	2.78	5.2	2.49	10.40
4	0.01	3.25	7.39	3.26	14.78
5	0.26	3.53	10.4	3.79	20.80
6	1.18	4.80	12.6	5.98	25.20
7	2.09	6.19	14.91	8.28	29.82
8	3.24	7.04	17.5	10.28	35.00
9	4.41	7.63	20.03	12.04	40.06
10	5.46	8.25	22.43	13.71	44.86
11	6.91	8.84	25.01	15.75	50.02
12	4.85	6.98	22.49	11.83	44.98
13	3.62	5.98	20.05	9.60	40.10
14	1.96	4.01	17.34	5.97	34.68
15	0.36	2.86	14.95	3.22	29.90
16	-1.05	1.66	12.72	0.61	25.44
17	-1.36	1.41	9.02	0.05	18.04
18	-2.45	0.70	0	-1.75	0.00
19	-3.44	0.15	-2.6	-3.29	-5.20
20	-3.68	0.05	-5.4	-3.63	-10.80
21	-4.12	-0.17	-7.63	-4.29	-15.26
22	-4.56	-0.43	-10.3	-4.99	-20.60
23	-5.87	-0.78	-12.73	-6.65	-25.46
24	-8.11	-1.14	-14.87	-9.25	-29.74
25	-10.90	-1.75	-17.38	-12.65	-34.76
26	-13.97	-2.79	-20.16	-16.76	-40.32
27	-16.68	-4.13	-22.33	-20.81	-44.66
28	-16.87	-4.89	-25.16	-21.76	-50.32
29	-15.31	-4.58	-22.7	-19.89	-45.40
30	-10.52	-0.92	-19.78	-11.44	-39.56
31	-6.70	0.93	-17.28	-5.77	-34.56

32	-5.69	1.17	-14.67	-4.52	-29.34
33	-3.96	1.74	-12.29	-2.22	-24.58
34	-3.08	1.55	-9.67	-1.53	-19.34
35	-2.71	1.62	-7.52	-1.09	-15.04
36	-2.67	1.81	-4.85	-0.86	-9.70
37	-2.50	1.91	-2.41	-0.59	-4.82
38	-3.46	2.35	-7.68	-1.11	-15.36
39	-3.37	2.59	-4.84	-0.78	-9.68
40	-3.32	2.84	-2.62	-0.48	-5.24
41	-2.06	2.11	0	0.05	0.00

Siklus 6

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)	
1	-2.06	2.11	0	0.05	0.00
2	-1.50	2.37	2.67	0.87	5.34
3	-1.17	2.55	5.33	1.38	10.66
4	-0.90	2.91	7.29	2.01	14.58
5	-0.58	3.31	10.05	2.73	20.10
6	-0.29	3.66	12.4	3.37	24.80
7	0.40	4.57	15.23	4.97	30.46
8	1.60	5.61	17.46	7.21	34.92
9	2.86	6.40	20.02	9.26	40.04
10	3.55	6.72	22.44	10.27	44.88
11	4.75	7.23	25.17	11.98	50.34
12	6.37	7.93	27.7	14.30	55.40
13	7.85	8.58	29.95	16.43	59.90
14	5.82	6.98	27.29	12.80	54.58
15	5.01	6.35	24.95	11.36	49.90
16	2.47	4.44	22.14	6.91	44.28
17	1.29	3.27	19.81	4.56	39.62
18	-0.60	1.81	17.65	1.21	35.30
19	-0.77	1.73	14.48	0.96	28.96
20	-1.04	1.58	12.32	0.54	24.64
21	-1.42	1.47	10.05	0.05	20.10
22	-1.42	1.41	9.25	-0.01	18.50
23	-2.14	0.86	0	-1.28	0.00
24	-2.66	0.41	-2.73	-2.25	-5.46
25	-3.31	0.04	-5.38	-3.27	-10.76
26	-3.53	-0.14	-7.3	-3.67	-14.60

27	-3.87	-0.42	-10	-4.29	-20.00
28	-4.34	-0.64	-12.61	-4.98	-25.22
29	-6.80	-0.99	-15.29	-7.79	-30.58
30	-7.21	-1.20	-17.67	-8.41	-35.34
31	-10.61	-1.75	-20.24	-12.36	-40.48
32	-10.88	-1.93	-22.65	-12.81	-45.30
33	-14.85	-3.74	-24.93	-18.59	-49.86
34	-16.41	-4.75	-27.3	-21.16	-54.60
35	-18.68	-5.73	-30	-24.41	-60.00
36	-15.70	-5.43	-27.37	-21.13	-54.74
37	-10.91	-0.94	-25.23	-11.85	-50.46
38	-10.97	-0.58	-22.57	-11.55	-45.14
39	-6.76	1.03	-19.62	-5.73	-39.24
40	-4.91	1.86	-17.15	-3.05	-34.30
41	-4.70	1.95	-15.01	-2.75	-30.02
42	-3.93	1.91	-12.32	-2.02	-24.64
43	-3.29	1.79	-9.81	-1.50	-19.62
44	-2.91	1.86	-7.15	-1.05	-14.30
45	-2.88	1.89	-4.71	-0.99	-9.42
46	-2.69	2.02	-2.53	-0.67	-5.06
47	-2.15	2.13	0	-0.02	0.00

Siklus 7

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.15	2.13	0	0.00
2	-1.88	2.28	2.41	4.82
3	-1.50	2.27	5.02	10.04
4	-1.03	2.49	7.38	14.76
5	-1.03	2.54	10.34	20.68
6	-1.03	2.45	12.39	24.78
7	-0.62	3.04	14.96	29.92
8	-0.63	3.04	17.34	34.68
9	-0.53	3.04	19.87	39.74
10	-0.23	3.59	22.41	44.82
11	0.04	4.10	25.12	50.24
12	0.08	4.21	27.59	55.18
13	0.23	4.87	30.11	60.22
14	0.17	5.03	32.66	65.32
15	3.51	1.28	34.99	69.98

16	3.22	1.29	32.3	4.51	64.60
17	2.91	1.29	29.92	4.20	59.84
18	2.58	1.08	27.41	3.66	54.82
19	2.07	0.88	24.87	2.95	49.74
20	1.16	0.50	22.19	1.66	44.38
21	1.07	0.48	20.13	1.55	40.26
22	1.02	0.46	16.93	1.48	33.86
23	0.82	0.39	14.77	1.21	29.54
24	0.54	0.31	12.64	0.85	25.28
25	0.09	0.11	10.3	0.20	20.60
26	0.04	0.07	6.79	0.11	13.58
27	-0.05	0.05	5.68	0.00	11.36
28	-3.28	0.11	0	-3.17	0.00
29	-3.77	0.20	-2.45	-3.57	-4.90
30	-5.16	0.20	-4.74	-4.96	-9.48
31	-7.10	0.28	-7.32	-6.82	-14.64
32	-7.26	0.23	-10.21	-7.03	-20.42
33	-9.14	0.15	-12.79	-8.99	-25.58
34	-10.45	0.02	-15.38	-10.43	-30.76
35	-12.10	-0.36	-17.81	-12.46	-35.62
36	-12.12	-0.37	-19.97	-12.49	-39.94
37	-12.64	-0.48	-22.42	-13.12	-44.84
38	-11.86	-0.63	-25.13	-12.49	-50.26
39	-12.22	-0.94	-27.61	-13.16	-55.22
40	-11.89	-0.76	-30.15	-12.65	-60.30
41	-12.72	-1.11	-32.59	-13.83	-65.18
42	-15.71	-1.72	-35	-17.43	-70.00
43	-10.82	-1.70	-31.57	-12.52	-63.14
44	-10.66	-0.31	-30.01	-10.97	-60.02
45	-10.28	-0.06	-27.68	-10.34	-55.36
46	-6.65	0.83	-24.52	-5.82	-49.04
47	-6.39	0.90	-22.32	-5.49	-44.64
48	-3.85	1.19	-20.11	-2.66	-40.22
49	-3.34	1.26	-17.17	-2.08	-34.34
50	-2.96	1.38	-14.54	-1.58	-29.08
51	-2.93	1.30	-12.64	-1.63	-25.28
52	-2.66	1.44	-9.48	-1.22	-18.96
53	-2.39	1.46	-7.6	-0.93	-15.20
54	-2.37	1.45	-5.27	-0.92	-10.54
55	-2.02	1.38	-2.83	-0.64	-5.66
56	-1.42	1.37	0	-0.05	0.00

Siklus 8

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-1.42	1.37	0	0.00
2	-0.99	1.37	2.38	4.76
3	-0.95	1.37	5.24	10.48
4	-0.71	1.49	7.59	15.18
5	-0.66	1.50	10.16	20.32
6	-0.41	1.60	12.34	24.68
7	-0.08	1.71	15.03	30.06
8	0.18	1.79	17.35	34.70
9	0.34	1.78	20.13	40.26
10	0.60	1.97	22.19	44.38
11	0.96	2.24	25.55	51.10
12	0.99	2.24	27.67	55.34
13	1.44	2.41	29.81	59.62
14	1.94	2.57	32.26	64.52
15	2.29	2.55	34.73	69.46
16	2.84	2.60	37.54	75.08
17	3.29	2.32	39.95	79.90
18	2.98	2.33	36.83	73.66
19	2.95	2.33	34.31	68.62
20	2.66	2.09	32.72	65.44
21	2.44	1.95	29.45	58.90
22	1.89	1.89	27.36	54.72
23	2.00	0.98	24.6	49.20
24	1.75	0.92	22.68	45.36
25	1.19	0.87	20.01	40.02
26	0.98	0.51	17.86	35.72
27	0.28	0.44	14.35	28.70
28	0.21	0.38	11.95	23.90
29	0.03	0.26	9.93	19.86
30	-0.18	0.21	8.37	16.74
31	-1.41	0.15	0	0.00
32	-1.52	0.17	-2.65	-5.30
33	-1.78	0.17	-5.11	-10.22
34	-2.25	0.17	-7.43	-14.86
35	-2.74	0.17	-10.03	-20.06
36	-2.82	0.17	-12.41	-24.82
37	-2.86	0.17	-14.78	-29.56
38	-2.98	0.17	-17.04	-34.08

39	-3.68	-0.03	-20.07	-3.71	-40.14
40	-3.73	-0.04	-22.54	-3.77	-45.08
41	-3.84	-0.10	-26.25	-3.94	-52.50
42	-4.84	-0.14	-27.33	-4.98	-54.66
43	-4.94	-0.31	-29.83	-5.25	-59.66
44	-5.13	-0.35	-32.82	-5.48	-65.64
45	-5.21	-0.36	-35.58	-5.57	-71.16
46	-5.68	-0.44	-37.56	-6.12	-75.12
47	-7.69	-0.34	-40.01	-8.03	-80.02
48	-5.63	-0.22	-37.32	-5.85	-74.64
49	-5.50	-0.22	-35.48	-5.72	-70.96
50	-5.36	0.09	-32.54	-5.27	-65.08
51	-4.28	0.21	-29.92	-4.07	-59.84
52	-4.07	0.25	-26.63	-3.82	-53.26
53	-3.25	0.34	-25.08	-2.91	-50.16
54	-3.12	0.35	-22.69	-2.77	-45.38
55	-2.61	0.49	-20.29	-2.12	-40.58
56	-2.51	0.54	-17.71	-1.97	-35.42
57	-2.26	0.54	-14.94	-1.72	-29.88
58	-2.24	0.91	-13	-1.33	-26.00
59	-2.04	1.00	-10.41	-1.04	-20.82
60	-2.00	1.01	-7.86	-0.99	-15.72
61	-1.75	1.01	-5.04	-0.74	-10.08
62	-1.55	1.01	-2.61	-0.54	-5.22
63	-1.05	1.02	0	-0.03	0.00

Siklus 9

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-1.05	1.02	-0.03	0.00
2	-1.01	1.02	0.01	5.72
3	-0.78	1.05	0.27	10.42
4	-0.67	1.05	0.38	14.40
5	-0.50	1.05	0.55	20.08
6	-0.29	1.18	0.89	24.66
7	-0.01	1.31	1.30	31.20
8	0.01	1.32	1.33	34.80
9	0.26	1.46	1.72	40.16
10	0.48	1.63	2.11	44.80
11	0.76	1.78	2.54	50.32

12	1.05	1.99	27.43	3.04	54.86
13	1.33	2.13	30.13	3.46	60.26
14	1.35	2.15	32.78	3.50	65.56
15	1.70	2.39	34.75	4.09	69.50
16	2.11	2.61	37.94	4.72	75.88
17	2.35	2.80	39.97	5.15	79.94
18	2.56	2.98	42.46	5.54	84.92
19	2.62	3.05	45.12	5.67	90.24
20	2.28	3.06	42.44	5.34	84.88
21	1.82	2.54	39.55	4.36	79.10
22	1.77	2.41	37.54	4.18	75.08
23	1.70	2.29	35	3.99	70.00
24	1.29	1.98	32.62	3.27	65.24
25	0.63	1.28	29.7	1.91	59.40
26	0.62	1.27	26.53	1.89	53.06
27	0.24	0.95	25.06	1.19	50.12
28	0.15	0.87	22.57	1.02	45.14
29	0.10	0.85	19.78	0.95	39.56
30	-0.51	0.63	16.81	0.12	33.62
31	-0.54	0.61	14.67	0.07	29.34
32	-0.58	0.58	11.65	0.00	23.30
33	-1.57	0.43	0	-1.14	0.00
34	-2.12	0.48	-2.4	-1.64	-4.80
35	-2.12	0.47	-5.16	-1.65	-10.32
36	-2.17	0.41	-7.19	-1.76	-14.38
37	-2.51	0.31	-9.75	-2.20	-19.50
38	-2.74	0.24	-12.76	-2.50	-25.52
39	-2.88	0.21	-15.02	-2.67	-30.04
40	-2.88	0.15	-17.34	-2.73	-34.68
41	-3.45	0.09	-20.22	-3.36	-40.44
42	-3.53	0.07	-22.35	-3.46	-44.70
43	-4.06	-0.02	-24.97	-4.08	-49.94
44	-4.52	-0.10	-27.22	-4.62	-54.44
45	-4.73	-0.10	-30.06	-4.83	-60.12
46	-5.23	-0.10	-32.63	-5.33	-65.26
47	-6.23	-0.10	-35.01	-6.33	-70.02
48	-6.72	-0.10	-37.49	-6.82	-74.98
49	-7.64	0.00	-40	-7.64	-80.00
50	-8.08	0.00	-42.4	-8.08	-84.80
51	-9.24	0.22	-45.05	-9.02	-90.10

52	-8.40	0.33	-41.96	-8.07	-83.92
53	-7.48	0.31	-39.78	-7.17	-79.56
54	-7.10	0.33	-37.18	-6.77	-74.36
55	-5.69	0.59	-34.92	-5.10	-69.84
56	-5.42	0.62	-32.53	-4.80	-65.06
57	-4.71	0.74	-29.44	-3.97	-58.88
58	-4.07	0.87	-27.67	-3.20	-55.34
59	-3.60	0.84	-25	-2.76	-50.00
60	-3.09	0.91	-22.29	-2.18	-44.58
61	-2.99	0.94	-19.9	-2.05	-39.80
62	-2.72	1.00	-17.08	-1.72	-34.16
63	-2.63	1.21	-14.65	-1.42	-29.30
64	-2.53	1.36	-12.28	-1.17	-24.56
65	-2.32	1.35	-9.81	-0.97	-19.62
66	-2.16	1.33	-7.77	-0.83	-15.54
67	-1.91	1.27	-4.84	-0.64	-9.68
68	-1.72	1.27	-2.74	-0.45	-5.48
69	-1.29	1.23	0	-0.06	0.00

Siklus 10

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-1.29	1.23	0	0.00
2	-1.24	1.23	2.25	4.50
3	-1.07	1.35	4.89	9.78
4	-0.92	1.44	7.15	14.30
5	-0.90	1.45	10.2	20.40
6	-0.69	1.53	12.16	24.32
7	-0.51	1.63	15.16	30.32
8	-0.34	1.75	17.43	34.86
9	-0.11	1.83	20.1	40.20
10	0.17	1.90	22.53	45.06
11	0.40	2.01	25.4	50.80
12	0.43	2.06	27.53	55.06
13	0.74	2.25	29.8	59.60
14	0.99	2.41	32.3	64.60
15	1.33	2.58	34.77	69.54
16	1.48	2.67	37.25	74.50
17	1.77	2.84	39.71	79.42
18	2.05	3.03	42.26	84.52

19	2.43	3.17	44.95	5.60	89.90
20	2.52	3.18	47.47	5.70	94.94
21	2.72	3.35	50.02	6.07	100.04
22	2.35	3.24	47.43	5.59	94.86
23	2.02	3.11	45.03	5.13	90.06
24	1.88	3.04	42.43	4.92	84.86
25	1.08	2.55	40.09	3.63	80.18
26	1.01	2.46	37.41	3.47	74.82
27	0.91	2.37	34.82	3.28	69.64
28	0.36	1.42	32.21	1.78	64.42
29	0.34	1.41	29.85	1.75	59.70
30	0.24	1.36	27.27	1.60	54.54
31	-0.16	0.95	24.57	0.79	49.14
32	-0.18	0.92	22.47	0.74	44.94
33	-0.27	0.87	19.5	0.60	39.00
34	-0.71	0.71	17.5	0.00	35.00
35	-1.75	0.56	0	-1.19	0.00
36	-2.19	0.53	-2.51	-1.66	-5.02
37	-2.25	0.53	-5.61	-1.72	-11.22
38	-2.51	0.48	-7.26	-2.03	-14.52
39	-2.60	0.47	-9.79	-2.13	-19.58
40	-2.97	0.40	-12.17	-2.57	-24.34
41	-3.09	0.39	-15.4	-2.70	-30.80
42	-3.18	0.38	-17.8	-2.80	-35.60
43	-3.60	0.35	-20.4	-3.25	-40.80
44	-3.68	0.23	-21.77	-3.45	-43.54
45	-3.73	0.33	-24.37	-3.40	-48.74
46	-4.40	0.19	-28.04	-4.21	-56.08
47	-4.40	0.19	-29.84	-4.21	-59.68
48	-5.18	0.16	-32.46	-5.02	-64.92
49	-5.69	0.18	-35.3	-5.51	-70.60
50	-5.76	0.20	-37.52	-5.56	-75.04
51	-6.08	0.21	-40.3	-5.87	-80.60
52	-7.81	0.36	-42.56	-7.45	-85.12
53	-7.87	0.35	-44.98	-7.52	-89.96
54	-8.50	0.32	-47.6	-8.18	-95.20
55	-9.24	0.33	-49.71	-8.91	-99.42
56	-9.97	1.76	-47.31	-8.21	-94.62
57	-9.59	1.82	-45.19	-7.77	-90.38
58	-8.16	2.02	-42.5	-6.14	-85.00
59	-7.82	2.04	-39.88	-5.78	-79.76

60	-6.37	1.97	-37.09	-4.40	-74.18
61	-6.14	1.95	-35.14	-4.19	-70.28
62	-5.47	1.96	-32.08	-3.51	-64.16
63	-4.82	1.97	-29.84	-2.85	-59.68
64	-4.36	1.94	-27.6	-2.42	-55.20
65	-3.92	1.91	-24.66	-2.01	-49.32
66	-3.74	1.92	-21.72	-1.82	-43.44
67	-3.34	1.87	-19.8	-1.47	-39.60
68	-3.10	1.85	-17.16	-1.25	-34.32
69	-2.97	1.88	-15.02	-1.09	-30.04
70	-2.89	1.88	-12.68	-1.01	-25.36
71	-2.61	1.83	-9.98	-0.78	-19.96
72	-2.34	1.72	-7.65	-0.62	-15.30
73	-2.08	1.62	-4.78	-0.46	-9.56
74	-2.04	1.60	-2.77	-0.44	-5.54
75	-1.58	1.58	0	0.00	0.00

Siklus 11

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-1.58	1.58	0	0.00
2	-1.47	1.59	2.25	4.50
3	-1.33	1.66	5	10.00
4	-1.18	1.72	7.8	15.60
5	-1.10	1.80	9.66	19.32
6	-1.04	1.86	12.67	25.34
7	-0.95	2.00	15.2	30.40
8	-0.81	2.13	17.38	34.76
9	-0.61	2.19	20.4	40.80
10	-0.24	2.23	22.37	44.74
11	-0.21	2.28	25.14	50.28
12	0.00	2.36	27.7	55.40
13	0.35	2.53	30.3	60.60
14	0.62	2.69	32.8	65.60
15	0.89	2.78	34.72	69.44
16	0.99	2.78	37.35	74.70
17	1.36	2.87	40.2	80.40
18	1.70	2.96	42.7	85.40
19	1.72	3.02	44.83	89.66
20	2.27	3.16	47.18	94.36

21	2.59	3.21	49.95	5.80	99.90
22	2.71	3.17	52.39	5.88	104.78
23	3.11	3.33	54.97	6.44	109.94
24	2.80	3.00	52.19	5.80	104.38
25	2.72	3.00	49.87	5.72	99.74
26	2.59	3.00	47.41	5.59	94.82
27	2.09	2.65	44.6	4.74	89.20
28	1.05	2.41	42	3.46	84.00
29	0.96	2.34	39.99	3.30	79.98
30	0.91	2.32	37	3.23	74.00
31	0.87	2.30	34.94	3.17	69.88
32	-0.35	1.49	32.1	1.84	64.20
33	-0.28	1.32	29.1	1.60	58.20
34	0.24	1.28	27.11	1.52	54.22
35	-0.21	1.02	24.96	0.81	49.92
36	-0.32	0.95	22.27	0.63	44.54
37	-0.60	0.86	19.53	0.26	39.06
38	-0.71	0.84	17.6	0.13	35.20
39	-0.86	0.82	16.63	-0.04	33.26
40	-1.79	0.65	0	-1.14	0.00
41	-1.97	0.64	-2.6	-1.33	-5.20
42	-2.40	0.71	-5	-1.69	-10.00
43	-2.48	0.72	-7.3	-1.76	-14.60
44	-2.88	0.67	-10	-2.21	-20.00
45	-2.96	0.64	-13	-2.32	-26.00
46	-3.04	0.63	-15.7	-2.41	-31.40
47	-3.53	0.63	-17.59	-2.90	-35.18
48	-3.62	0.63	-19.73	-2.99	-39.46
49	-3.71	0.62	-23	-3.09	-46.00
50	-4.25	0.56	-25.3	-3.69	-50.60
51	-4.33	0.55	-28	-3.78	-56.00
52	-4.78	0.53	-29.99	-4.25	-59.98
53	-5.00	0.54	-32.45	-4.46	-64.90
54	-5.04	0.54	-35.05	-4.50	-70.10
55	-6.29	0.73	-37.4	-5.56	-74.80
56	-6.50	0.77	-40	-5.73	-80.00
57	-6.60	0.77	-42.69	-5.83	-85.38
58	-8.18	0.88	-44.78	-7.30	-89.56
59	-8.66	1.05	-47.45	-7.61	-94.90
60	-10.34	1.17	-50.1	-9.17	-100.20
61	-10.83	1.18	-52.48	-9.65	-104.96

62	-11.37	1.21	-55	-10.16	-110.00
63	-10.00	2.91	-52.32	-7.09	-104.64
64	-10.00	2.49	-49.89	-7.51	-99.78
65	-10.00	2.49	-46.99	-7.51	-93.98
66	-10.18	2.88	-44.59	-7.30	-89.18
67	-9.52	2.81	-42.8	-6.71	-85.60
68	-8.64	2.91	-39.4	-5.73	-78.80
69	-7.88	2.79	-36.13	-5.09	-72.26
70	-6.47	2.66	-34.81	-3.81	-69.62
71	-5.89	2.58	-32.7	-3.31	-65.40
72	-5.11	2.51	-29.83	-2.60	-59.66
73	-4.74	2.46	-27.46	-2.28	-54.92
74	-4.41	2.38	-24.72	-2.03	-49.44
75	-4.02	2.26	-22.31	-1.76	-44.62
76	-3.68	2.14	-20.07	-1.54	-40.14
77	-3.40	2.08	-17.09	-1.32	-34.18
78	-3.23	2.11	-14.49	-1.12	-28.98
79	-3.06	2.07	-12.21	-0.99	-24.42
80	-2.77	1.98	-10.18	-0.79	-20.36
81	-2.58	1.97	-7.78	-0.61	-15.56
82	-2.41	1.91	-4.92	-0.50	-9.84
83	-2.10	1.86	-2.7	-0.24	-5.40
84	-1.85	1.68	0	-0.17	0.00

S-F-25B

Siklus 1

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	0.3	0.29	0	0
2	6.61	14.8	-2.46	4.92
3	11.22	19.53	-4.93	9.86
4	2.98	9.8	-2.54	5.08
5	-2.57	1.9	-0.29	0.58
6	-4.21	-0.87	0	0
7	-13.25	-5.45	2.66	-5.32
8	-18.79	-6.93	4.87	-9.74
9	-7.6	-2.8	2.26	-4.52
10	-1.82	2.02	0	0



Siklus 2

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-1.82	2.02	0	0
2	4.32	12.99	2.51	5.02
3	9.64	18.19	5.07	10.14
4	13.42	21.42	7.5	15
5	15.95	22.31	10.07	20.14
6	10.15	15.36	7.72	15.44
7	1.73	5.73	5.1	10.2
8	-2.29	1.99	2.41	4.82
9	-4.29	-0.81	0	0
10	-11.27	-7.58	-2.39	-4.78
11	-19.02	-10.71	-5.02	-10.04
12	-22.39	-10.61	-7.77	-15.54
13	-22.45	-10.33	-10.02	-20.04
14	-15.27	-4.83	-7.56	-15.12
15	-6.47	-0.74	-5.16	-10.32
16	-3.23	0.58	-2.41	-4.82
17	-2.02	1.98	-0.47	-0.94
18	-1.91	2.32	0	0

Siklus 3

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-1.91	2.32	0	0
2	-0.27	6.84	2.56	5.12
3	2.63	9.06	5.17	10.34
4	6.77	13.16	7.36	14.72
5	12.45	18.89	10.24	20.48
6	17.82	23.98	12.37	24.74
7	18.45	23.42	15.1	30.2
8	7	9.25	12.56	25.12
9	2.03	5.44	9.87	19.74
10	-0.52	3.26	7.66	15.32
11	-1.9	1.95	5.35	10.7
12	-3.29	-0.27	0	0
13	-6.38	-2.82	-2.6	-5.2
14	-6.95	-3.55	-5.06	-10.12
15	-9.02	-5.98	-7.55	-15.1

16	-15.83	-9.49	-10.2	-25.32	-20.4
17	-22.9	-11.93	-12.47	-34.83	-24.94
18	-27.24	-13.29	-15.03	-40.53	-30.06
19	-15.4	-5.46	-12.42	-20.86	-24.84
20	-7.78	-2.54	-9.81	-10.32	-19.62
21	-3.38	0.42	-7.56	-2.96	-15.12
22	-2.6	1.2	-5.03	-1.4	-10.06
23	-2.22	1.72	-2.45	-0.5	-4.9
24	-2.14	2.16	-1.53	0.02	-3.06
25	-2.05	2.71	0	0.66	0

Siklus 4

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.05	2.71	0	0.66
2	-1.25	4.32	2.71	3.07
3	0.40	5.42	5.19	5.82
4	1.57	6.11	7.42	7.68
5	3.33	7.67	10	11.00
6	5.07	9.14	12.45	14.21
7	9.87	14.04	14.94	23.91
8	14.21	19.17	17.66	33.38
9	18.43	23.55	20.22	41.98
10	14.21	19.17	17.65	33.38
11	3.31	6.53	14.92	9.84
12	-0.84	2.70	12.58	1.86
13	-1.56	2.03	10.15	0.47
14	-1.85	1.81	9.57	-0.04
15	-3.01	0.13	0	-2.88
16	-3.97	-0.72	-2.54	-4.69
17	-4.61	-1.21	-5.19	-5.82
18	-12.62	-8.32	-7.41	-20.94
19	-18.79	-10.52	-14.94	-29.31
20	-21.51	-11.53	-17.56	-33.04
21	-26.18	-13.00	-19.99	-39.18
22	-15.94	-6.42	-17.6	-22.36
23	-8.32	-2.75	-14.98	-11.07
24	-3.66	0.07	-12.33	-3.59
25	-2.88	0.88	-10.11	-2.00
26	-2.44	1.29	-7.41	-1.15

27	-2.27	1.39	-5.13	-0.88	-10.26
28	-2.11	1.58	-2.41	-0.53	-4.82
29	-2.05	2.03	0	-0.02	0.00

Siklus 5

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.05	2.03	0	0.00
2	-1.88	2.94	2.69	5.38
3	-1.11	3.83	5.22	10.44
4	-0.54	4.73	7.43	14.86
5	0.42	5.42	10.06	20.12
6	1.84	6.48	12.55	25.10
7	4.03	8.39	15.14	30.28
8	7.53	11.95	17.64	35.28
9	11.20	15.43	20.08	40.16
10	15.02	19.15	22.36	44.72
11	17.11	20.60	25	50.00
12	10.07	12.53	22.54	45.08
13	2.92	5.41	20.14	40.28
14	-0.35	3.25	17.55	35.10
15	-1.47	2.23	14.86	29.72
16	-1.94	1.94	12.86	25.72
17	-2.94	0.03	0	0.00
18	-3.64	-0.30	-2.65	-5.30
19	-4.36	-1.13	-5.13	-10.26
20	-4.88	-1.60	-7.54	-15.08
21	-5.77	-2.38	-10.01	-20.02
22	-6.33	-2.92	-12.3	-24.60
23	-8.48	-5.03	-15.06	-30.12
24	-11.69	-7.43	-17.46	-34.92
25	-15.44	-9.88	-20.17	-40.34
26	-14.69	-7.43	-22.42	-44.84
27	-15.05	-9.35	-25	-50.00
28	-8.22	-3.65	-22.66	-45.32
29	-4.54	-0.18	-20	-40.00
30	-3.82	0.30	-17.6	-35.20
31	-3.22	0.30	-15.05	-30.10
32	-2.93	1.25	-12.42	-24.84
33	-2.64	1.33	-10.01	-20.02



34	-2.42	1.53	-7.4	-0.89	-14.80
35	-2.29	1.60	-5.17	-0.69	-10.34
36	-2.14	2.12	-2.45	-0.02	-4.90
37	-2.14	2.12	0	-0.02	0.00

Siklus 6

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.14	2.11	0	0.00
2	-2.01	2.60	2.38	4.76
3	-1.91	2.80	5.05	10.10
4	-1.79	3.24	7.34	14.68
5	-1.32	3.82	10.09	20.18
6	-0.80	4.42	12.62	25.24
7	0.09	5.13	15.12	30.24
8	1.13	5.48	17.41	34.82
9	2.27	6.36	20.03	40.06
10	3.64	7.23	22.56	45.12
11	4.96	8.11	24.95	49.90
12	5.96	8.76	27.51	55.02
13	7.05	9.10	29.96	59.92
14	1.98	4.50	27.62	55.24
15	-0.55	3.27	24.74	49.48
16	-1.01	2.81	22.69	45.38
17	-1.48	2.48	19.95	39.90
18	-1.85	2.33	17.55	35.10
19	-2.12	2.09	15.45	30.90
20	-2.94	1.40	0	0.00
21	-3.50	1.01	-2.57	-5.14
22	-3.65	0.91	-4.98	-9.96
23	-3.86	0.62	-7.27	-14.54
24	-4.08	0.11	-9.93	-19.86
25	-4.32	-0.25	-12.27	-24.54
26	-4.62	-0.69	-15.1	-30.20
27	-5.03	-1.15	-17.42	-34.84
28	-5.58	-1.77	-20.19	-40.38
29	-5.91	-2.10	-22.36	-44.72
30	-6.59	-2.62	-25.01	-50.02
31	-7.34	-3.24	-27.39	-54.78
32	-7.91	-3.34	-30	-60.00

33	-5.94	-2.45	-27.61	-8.39	-55.22
34	-4.98	-1.28	-25.09	-6.26	-50.18
35	-4.20	-0.35	-22.6	-4.55	-45.20
36	-3.83	0.62	-19.74	-3.21	-39.48
37	-3.60	1.09	-17.6	-2.51	-35.20
38	-3.32	1.48	-15.19	-1.84	-30.38
39	-3.24	1.63	-12.65	-1.61	-25.30
40	-3.05	1.74	-10.12	-1.31	-20.24
41	-2.89	1.93	-7.38	-0.96	-14.76
42	-2.79	2.11	-5.02	-0.68	-10.04
43	-2.80	2.36	-2.53	-0.44	-5.06
44	-2.72	2.77	0	0.05	0.00

Siklus 7

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.72	2.77	0	0.00
2	-2.54	3.07	2.37	4.74
3	-2.52	3.26	5.02	10.04
4	-2.40	3.38	7.37	14.74
5	-2.05	3.54	10	20.00
6	-1.72	3.69	12.52	25.04
7	-1.28	3.85	15	30.00
8	-0.96	4.00	17.37	34.74
9	-0.37	4.35	20.07	40.14
10	0.21	4.61	22.4	44.80
11	0.83	4.33	25.11	50.22
12	1.56	4.95	27.47	54.94
13	2.30	5.51	30.13	60.26
14	2.90	5.89	32.65	65.30
15	3.81	6.26	35.05	70.10
16	1.73	4.89	32.44	64.88
17	0.75	4.35	29.99	59.98
18	-0.52	3.50	27.65	55.30
19	-0.90	3.10	25.15	50.30
20	-1.32	2.91	22.5	45.00
21	-1.60	2.83	20.24	40.48
22	-1.81	2.79	17.61	35.22
23	-2.12	2.67	14.91	29.82
24	-2.44	2.45	14.56	29.12

25	-3.19	1.70	0	-1.49	0.00
26	-3.66	1.31	-2.63	-2.35	-5.26
27	-3.85	1.26	-5.02	-2.59	-10.04
28	-3.97	1.26	-7.33	-2.71	-14.66
29	-4.23	0.85	-10.03	-3.38	-20.06
30	-4.42	0.57	-12.71	-3.85	-25.42
31	-4.80	0.16	-15.11	-4.64	-30.22
32	-5.09	-0.08	-17.42	-5.17	-34.84
33	-5.38	-0.61	-20.04	-5.99	-40.08
34	-5.60	-0.72	-22.58	-6.32	-45.16
35	-6.16	-1.44	-25.2	-7.60	-50.40
36	-6.53	-1.95	-27.48	-8.48	-54.96
37	-6.83	-2.35	-30.14	-9.18	-60.28
38	-7.31	-2.96	-32.25	-10.27	-64.50
39	-7.56	-3.23	-35	-10.79	-70.00
40	-5.15	-0.99	-32.53	-6.14	-65.06
41	-4.53	-0.11	-29.93	-4.64	-59.86
42	-4.26	0.59	-27.49	-3.67	-54.98
43	-4.07	0.99	-24.86	-3.08	-49.72
44	-3.95	1.24	-22.65	-2.71	-45.30
45	-3.70	1.54	-20.12	-2.16	-40.24
46	-3.54	1.81	-17.45	-1.73	-34.90
47	-3.38	1.97	-14.95	-1.41	-29.90
48	-3.33	2.01	-12.61	-1.32	-25.22
49	-3.09	2.19	-10.03	-0.90	-20.06
50	-3.04	2.40	-7.65	-0.64	-15.30
51	-3.05	2.68	-5.14	-0.37	-10.28
52	-3.06	2.89	-2.35	-0.17	-4.70
53	-3.06	3.06	0	0.00	0.00

Siklus 8

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-3.06	3.06	0	0.00
2	-2.74	3.49	2.43	4.86
3	-2.74	3.71	4.91	9.82
4	-2.59	3.73	7.42	14.84
5	-2.34	3.88	10	20.00
6	-2.02	3.89	12.36	24.72
7	-1.71	3.83	15.04	30.08

8	-1.28	3.86	17.45	2.58	34.90
9	-0.92	3.92	20	3.00	40.00
10	-0.51	3.68	22.38	3.17	44.76
11	0.04	3.85	25.11	3.89	50.22
12	0.55	3.86	27.46	4.41	54.92
13	1.30	3.92	29.97	5.22	59.94
14	1.87	4.28	32.41	6.15	64.82
15	2.56	4.78	35	7.34	70.00
16	3.12	5.10	37.37	8.22	74.74
17	3.74	5.48	39.97	9.22	79.94
18	2.96	4.99	37.42	7.95	74.84
19	1.82	4.53	35	6.35	70.00
20	-0.53	3.18	32.59	2.65	65.18
21	-0.68	3.14	29.83	2.46	59.66
22	-1.07	3.16	27.47	2.09	54.94
23	-1.48	3.19	25.03	1.71	50.06
24	-1.73	3.16	22.41	1.43	44.82
25	-2.00	3.05	20.05	1.05	40.10
26	-2.23	2.91	17.5	0.68	35.00
27	-2.38	2.81	14.96	0.43	29.92
28	-2.54	2.61	12.36	0.07	24.72
29	-2.54	2.57	12.08	0.03	24.16
30	-3.22	1.77	0	-1.45	0.00
31	-3.63	1.63	-2.28	-2.00	-4.56
32	-3.80	1.43	-5	-2.37	-10.00
33	-3.80	1.38	-7.26	-2.42	-14.52
34	-4.05	1.18	-9.93	-2.87	-19.86
35	-4.24	1.04	-12.46	-3.20	-24.92
36	-4.37	0.85	-15.08	-3.52	-30.16
37	-4.63	0.54	-17.62	-4.09	-35.24
38	-5.15	0.55	-20.11	-4.60	-40.22
39	-5.47	0.29	-22.3	-5.18	-44.60
40	-4.61	0.34	-25.12	-4.27	-50.24
41	-4.96	0.13	-27.37	-4.83	-54.74
42	-5.20	-0.13	-29.92	-5.33	-59.84
43	-5.25	-0.40	-32.32	-5.65	-64.64
44	-5.46	-0.49	-35	-5.95	-70.00
45	-5.67	-0.82	-37.41	-6.49	-74.82
46	-5.96	-1.18	-40.03	-7.14	-80.06
47	-4.73	-0.77	-37.62	-5.50	-75.24
48	-4.57	-0.07	-34.85	-4.64	-69.70

49	-4.50	0.48	-32.34	-4.02	-64.68
50	-4.39	0.64	-30.05	-3.75	-60.10
51	-4.23	0.89	-27.65	-3.34	-55.30
52	-3.92	1.16	-25.16	-2.76	-50.32
53	-3.70	1.45	-22.32	-2.25	-44.64
54	-3.66	1.58	-20.12	-2.08	-40.24
55	-3.47	1.73	-17.62	-1.74	-35.24
56	-3.33	1.93	-14.96	-1.40	-29.92
57	-3.17	2.00	-12.62	-1.17	-25.24
58	-3.14	2.20	-10.06	-0.94	-20.12
59	-3.02	2.30	-7.65	-0.72	-15.30
60	-2.94	2.56	-5.19	-0.38	-10.38
61	-2.91	2.84	-2.51	-0.07	-5.02
62	-2.91	2.95	-1.24	0.04	-2.48
63	-2.84	2.95	0	0.11	0.00

Siklus 9

No	Pembacaan Beban (kg)		Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.84	2.95	0	0.11	0.00
2	-2.55	3.20	2.52	0.65	5.04
3	-2.50	3.43	5.01	0.93	10.02
4	-2.50	3.52	7.55	1.02	15.10
5	-2.32	3.64	9.94	1.32	19.88
6	-2.23	3.82	12.6	1.59	25.20
7	-2.10	3.98	15.07	1.88	30.14
8	-1.95	4.11	17.62	2.16	35.24
9	-1.85	4.31	20.19	2.46	40.38
10	-1.34	4.10	22.35	2.76	44.70
11	-0.99	4.05	25.05	3.06	50.10
12	-0.73	4.09	27.35	3.36	54.70
13	0.08	3.01	30.07	3.09	60.14
14	0.66	3.14	32.34	3.80	64.68
15	1.06	3.25	35.03	4.31	70.06
16	1.35	3.25	37.5	4.60	75.00
17	1.71	3.41	40.04	5.12	80.08
18	1.99	3.45	42.35	5.44	84.70
19	2.33	3.50	45.09	5.83	90.18
20	2.03	2.97	42.43	5.00	84.86
21	1.48	2.93	39.89	4.41	79.78

22	0.35	2.93	37.55	3.28	75.10
23	0.12	2.93	35.23	3.05	70.46
24	-0.34	2.77	32.59	2.43	65.18
25	-0.68	2.69	29.97	2.01	59.94
26	-1.23	2.42	27.63	1.19	55.26
27	-1.58	2.29	25.11	0.71	50.22
28	-1.76	2.29	22.6	0.53	45.20
29	-2.07	2.16	20.01	0.09	40.02
30	-2.13	2.15	19.47	0.02	38.94
31	-2.96	1.37	0	-1.59	0.00
32	-3.50	1.34	-2.61	-2.16	-5.22
33	-3.50	1.34	-5.12	-2.16	-10.24
34	-3.72	1.34	-7.48	-2.38	-14.96
35	-3.87	1.16	-10.12	-2.71	-20.24
36	-4.03	1.09	-12.3	-2.94	-24.60
37	-4.36	0.90	-15.25	-3.46	-30.50
38	-4.72	0.62	-17.77	-4.10	-35.54
39	-4.64	0.62	-20.01	-4.02	-40.02
40	-4.85	0.51	-22.33	-4.34	-44.66
41	-5.18	0.36	-25.14	-4.82	-50.28
42	-5.27	0.27	-27.48	-5.00	-54.96
43	-5.46	0.11	-30.04	-5.35	-60.08
44	-5.61	0.07	-32.71	-5.54	-65.42
45	-5.83	-0.22	-35.05	-6.05	-70.10
46	-6.04	-0.48	-37.71	-6.52	-75.42
47	-6.08	-0.62	-40.27	-6.70	-80.54
48	-6.26	-0.84	-42.55	-7.10	-85.10
49	-6.44	-1.00	-45.01	-7.44	-90.02
50	-5.20	-0.28	-42.34	-5.48	-84.68
51	-5.03	0.28	-40.1	-4.75	-80.20
52	-4.80	0.49	-37.6	-4.31	-75.20
53	-4.62	0.78	-35	-3.84	-70.00
54	-4.41	1.01	-32.51	-3.40	-65.02
55	-4.29	1.18	-30.14	-3.11	-60.28
56	-4.01	1.28	-27.56	-2.73	-55.12
57	-3.84	1.58	-25.14	-2.26	-50.28
58	-3.76	1.71	-22.54	-2.05	-45.08
59	-3.52	1.82	-20.01	-1.70	-40.02
60	-3.39	1.99	-17.67	-1.40	-35.34
61	-3.27	1.99	-15.14	-1.28	-30.28
62	-3.14	2.07	-12.67	-1.07	-25.34



63	-3.01	2.17	-10.06	-0.84	-20.12
64	-2.90	2.20	-7.63	-0.70	-15.26
65	-2.74	2.22	-5.01	-0.52	-10.02
66	-2.71	2.24	-2.25	-0.47	-4.50
67	-2.29	2.28	0	-0.01	0.00

Siklus 10

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.29	2.28	0	0.00
2	-1.92	2.38	2.3	4.60
3	-1.71	2.49	5.01	10.02
4	-1.64	2.48	7.37	14.74
5	-1.42	2.48	10.1	20.20
6	-1.21	2.54	12.33	24.66
7	-0.96	2.70	15.09	30.18
8	-0.75	2.73	17.54	35.08
9	-0.51	2.83	20	40.00
10	-0.31	2.83	22.31	44.62
11	-0.18	2.92	25.03	50.06
12	0.16	2.92	27.37	54.74
13	0.28	3.07	29.99	59.98
14	0.68	3.07	32.35	64.70
15	0.94	3.15	35.16	70.32
16	1.21	3.15	37.51	75.02
17	1.49	3.30	40	80.00
18	1.81	3.33	42.47	84.94
19	2.15	3.39	45.11	90.22
20	2.36	3.46	47.34	94.68
21	2.72	3.50	50	100.00
22	2.27	3.33	47.51	95.02
23	1.48	3.24	45.05	90.10
24	0.88	3.19	42.43	84.86
25	0.42	3.10	39.82	79.64
26	-0.18	2.99	37.53	75.06
27	-0.42	2.99	34.98	69.96
28	-0.78	2.81	32.4	64.80
29	-1.06	2.71	30.18	60.36
30	-1.15	2.67	27.45	54.90
31	-1.48	2.54	24.88	49.76

32	-1.71	2.43	22.57	0.72	45.14
33	-1.85	2.43	19.96	0.58	39.92
34	-2.00	2.30	17.26	0.30	34.52
35	-2.13	2.25	15.02	0.12	30.04
36	-2.23	2.23	13.92	0.00	27.84
37	-3.03	1.57	0	-1.46	0.00
38	-3.76	1.48	-2.3	-2.28	-4.60
39	-3.81	1.38	-4.95	-2.43	-9.90
40	-3.92	1.38	-7.28	-2.54	-14.56
41	-4.34	1.06	-10.24	-3.28	-20.48
42	-4.57	0.92	-12.47	-3.65	-24.94
43	-4.73	0.87	-15	-3.86	-30.00
44	-4.78	0.88	-17.32	-3.90	-34.64
45	-5.37	0.64	-19.97	-4.73	-39.94
46	-5.62	0.42	-22.32	-5.20	-44.64
47	-6.27	0.11	-25.19	-6.16	-50.38
48	-6.79	-0.15	-27.61	-6.94	-55.22
49	-7.00	-0.24	-30.11	-7.24	-60.22
50	-7.32	-0.38	-32.44	-7.70	-64.88
51	-7.80	-0.72	-34.94	-8.52	-69.88
52	-8.25	-1.13	-37.5	-9.38	-75.00
53	-8.47	-1.38	-40.18	-9.85	-80.36
54	-8.67	-1.54	-42.32	-10.21	-84.64
55	-7.08	-0.64	-45.13	-7.72	-90.26
56	-7.53	-1.06	-47.49	-8.59	-94.98
57	-7.98	-1.49	-50.04	-9.47	-100.08
58	-6.30	-1.03	-47.53	-7.33	-95.06
59	-5.58	-0.28	-44.93	-5.86	-89.86
60	-5.28	0.22	-42.49	-5.06	-84.98
61	-4.93	0.52	-39.76	-4.41	-79.52
62	-4.79	0.74	-37.6	-4.05	-75.20
63	-4.66	1.00	-34.69	-3.66	-69.38
64	-4.48	1.17	-32.36	-3.31	-64.72
65	-4.23	1.39	-30.03	-2.84	-60.06
66	-4.04	1.52	-27.67	-2.52	-55.34
67	-3.85	1.72	-24.98	-2.13	-49.96
68	-3.72	1.85	-22.66	-1.87	-45.32
69	-3.64	1.87	-20.03	-1.77	-40.06
70	-3.43	2.02	-17.6	-1.41	-35.20
71	-3.34	2.06	-15.16	-1.28	-30.32
72	-3.18	2.06	-12.66	-1.12	-25.32

73	-3.15	2.24	-10.09	-0.91	-20.18
74	-2.97	2.24	-7.41	-0.73	-14.82
75	-2.80	2.26	-5.06	-0.54	-10.12
76	-2.70	2.26	-2.68	-0.44	-5.36
77	-2.27	2.30	0	0.03	0.00

Siklus 11

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.27	2.30	0	0.00
2	-2.00	2.40	2.36	4.72
3	-1.84	2.48	5.12	10.24
4	-1.64	2.48	7.31	14.62
5	-1.41	2.68	10	20.00
6	-1.26	2.68	12.55	25.10
7	-1.14	2.69	15.06	30.12
8	-0.89	2.80	17.26	34.52
9	-0.65	2.79	20.15	40.30
10	-0.45	2.89	22.52	45.04
11	-0.26	2.97	25	50.00
12	-0.05	3.08	27.41	54.82
13	0.20	3.16	30.05	60.10
14	0.46	3.24	32.43	64.86
15	0.75	3.29	34.97	69.94
16	1.02	3.33	37.52	75.04
17	1.31	3.34	39.94	79.88
18	1.58	3.40	42.36	84.72
19	1.89	3.55	45.01	90.02
20	2.18	3.55	47.32	94.64
21	2.56	3.65	50.02	100.04
22	2.76	3.76	52.45	104.90
23	3.21	3.84	54.91	109.82
24	2.40	3.55	52.27	104.54
25	1.40	3.36	49.71	99.42
26	1.22	3.33	47.55	95.10
27	0.84	3.27	45.12	90.24
28	0.46	3.20	42.69	85.38
29	0.00	3.12	39.97	79.94
30	-0.31	3.06	37.63	75.26
31	-0.72	2.94	34.8	69.60
32	-0.98	2.94	32.58	65.16
33	-1.20	2.76	30.17	60.34
34	-1.53	2.61	27.7	55.40

35	-1.53	2.61	24.8	1.08	49.60
36	-1.77	2.44	22.65	0.67	45.30
37	-1.90	2.37	20.12	0.47	40.24
38	-2.12	2.29	17.45	0.17	34.90
39	-2.26	2.25	14.92	-0.01	29.84
40	-3.10	1.56	0	-1.54	0.00
41	-3.60	1.56	-2.7	-2.04	-5.40
42	-3.73	1.54	-5.01	-2.19	-10.02
43	-3.86	1.49	-7.38	-2.37	-14.76
44	-4.00	1.43	-10.12	-2.57	-20.24
45	-4.32	1.30	-12.56	-3.02	-25.12
46	-4.43	1.25	-15.01	-3.18	-30.02
47	-4.55	1.20	-17.36	-3.35	-34.72
48	-4.81	1.06	-20.1	-3.75	-40.20
49	-5.01	1.00	-22.7	-4.01	-45.40
50	-5.32	0.83	-25.21	-4.49	-50.42
51	-5.56	0.75	-27.32	-4.81	-54.64
52	-5.76	0.72	-30.16	-5.04	-60.32
53	-5.77	0.65	-32.7	-5.12	-65.40
54	-5.93	0.56	-35.03	-5.37	-70.06
55	-6.28	0.39	-37.26	-5.89	-74.52
56	-6.44	0.13	-40.05	-6.31	-80.10
57	-6.71	-0.04	-42.29	-6.75	-84.58
58	-6.91	-0.28	-45.08	-7.19	-90.16
59	-7.34	-0.60	-47.34	-7.94	-94.68
60	-7.84	-0.97	-50.05	-8.81	-100.10
61	-8.42	-1.33	-52.45	-9.75	-104.90
62	-8.70	-1.64	-54.94	-10.34	-109.88
63	-7.48	-1.32	-52.7	-8.80	-105.40
64	-6.48	-0.77	-50.05	-7.25	-100.10
65	-5.74	-0.12	-47.56	-5.86	-95.12
66	-5.36	0.26	-45.01	-5.10	-90.02
67	-5.02	0.46	-42.6	-4.56	-85.20
68	-4.88	0.65	-40.17	-4.23	-80.34
69	-4.78	0.89	-37.51	-3.89	-75.02
70	-4.54	1.11	-35.12	-3.43	-70.24
71	-4.28	1.34	-32.59	-2.94	-65.18
72	-4.23	1.51	-29.92	-2.72	-59.84
73	-3.99	1.69	-27.9	-2.30	-55.80
74	-3.91	1.80	-25.19	-2.11	-50.38
75	-3.76	1.93	-22.56	-1.83	-45.12
76	-3.65	2.02	-20.17	-1.63	-40.34
77	-3.49	2.10	-17.55	-1.39	-35.10
78	-3.33	2.17	-15.1	-1.16	-30.20

79	-3.22	2.20	-12.28	-1.02	-24.56
80	-3.11	2.20	-10	-0.91	-20.00
81	-2.97	2.30	-7.45	-0.67	-14.90
82	-2.79	2.29	-5.2	-0.50	-10.40
83	-2.69	2.29	-2.47	-0.40	-4.94
84	-2.57	2.32	0	-0.25	0.00

S-F-25C

Siklus 1

No	Pembacaan Beban (kg)		Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	0.11	0.23	0	0.34	0
2	10.19	7.58	2.31	17.77	4.62
3	17.96	12.82	5.01	30.78	10.02
4	7.15	3.22	2.35	10.37	4.7
5	1.09	-1.19	0	-0.1	0
6	-10.91	-6.47	-2.4	-17.38	-4.8
7	-18.1	-8.76	-5.04	-26.86	-10.08
8	-9.87	-2.96	-2.54	-12.83	-5.08
9	-2.01	1.98	0	-0.03	0

Siklus 2

No	Pembacaan Beban (kg)		Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.01	1.98	0	-0.03	0
2	7.7	6.71	2.41	14.41	4.82
3	16.91	11.97	5.14	28.88	10.28
4	22.58	14.12	7.49	36.7	14.98
5	30.54	18.04	9.88	48.58	19.76
6	11.17	1.69	7.54	12.86	15.08
7	5.16	-1.95	5.18	3.21	10.36
8	3.2	-2.82	2.34	0.38	4.68
9	2.9	-2.86	1.55	0.04	3.1
10	2.32	-3.31	0	-0.99	0
11	-9.07	-6.09	-2.47	-15.16	-4.94
12	-13.52	-7.86	-5.11	-21.38	-10.22
13	-19.84	-10.63	-7.64	-30.47	-15.28
14	-25.98	-11.75	-10	-37.73	-20
15	-15.56	-2.69	-7.37	-18.25	-14.74

16	-9.16	0.37	-5.01	-8.79	-10.02
17	-3.95	2.41	-2.55	-1.54	-5.1
18	-2.29	2.31	-1.28	0.02	-2.56
19	-0.84	2.38	0	1.54	0

Siklus 3

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-0.84	2.38	0	0
2	3.26	3.91	2.45	4.9
3	6.82	5.68	5.17	10.34
4	11.37	8.63	7.43	14.86
5	16.64	12.88	10.02	20.04
6	21.05	13.62	12.46	24.92
7	25.14	15.47	15.03	30.06
8	12.53	2.12	12.51	25.02
9	6.91	-0.72	10.06	20.12
10	4.52	-1.56	7.62	15.24
11	3.1	-1.93	4.93	9.86
12	2.34	-2.32	2.72	5.44
13	1.78	-2.39	0	0
14	-4.99	-3.63	-2.47	-4.94
15	-8.21	-4.81	-5.01	-10.02
16	-12.89	-6.88	-7.46	-14.92
17	-17.08	-7.85	-10.14	-20.28
18	-18.49	-8.96	-12.71	-25.42
19	-20.13	-10.33	-15.2	-30.4
20	-11.25	-2.57	-12.44	-24.88
21	-6.43	0.36	-10.11	-20.22
22	-3.67	1.68	-7.5	-15
23	-2.02	2.01	-4.71	-9.42
24	-0.05	2.11	0	0

Siklus 4

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-0.05	2.11	0	0.00
2	1.86	2.71	2.44	4.88
3	2.53	3.01	5.13	10.26

4	4.47	3.51	7.64	7.98	15.28
5	8.11	6.44	9.94	14.55	19.88
6	11.41	8.70	12.4	20.11	24.80
7	16.77	11.71	15.19	28.48	30.38
8	21.89	12.73	17.3	34.62	34.60
9	20.32	7.30	20	27.62	40.00
10	13.43	2.02	17.35	15.45	34.70
11	10.24	-0.20	15	10.04	30.00
12	6.49	-2.45	12.57	4.04	25.14
13	5.16	-2.43	9.74	2.73	19.48
14	4.43	-2.38	7.46	2.05	14.92
15	3.70	-2.26	5.01	1.44	10.02
16	3.38	-2.28	2.67	1.10	5.34
17	2.54	-2.55	0	-0.01	0.00
18	0.83	-3.35	-2.7	-2.52	-5.40
19	-1.88	-3.52	-5.21	-5.40	-10.42
20	-2.89	-3.68	-7.66	-6.57	-15.32
21	-4.46	-4.15	-10.14	-8.61	-20.28
22	-7.64	-5.33	-12.5	-12.97	-25.00
23	-11.53	-6.78	-15.04	-18.31	-30.08
24	-14.37	-8.15	-17.51	-22.52	-35.02
25	-16.05	-9.49	-20	-25.54	-40.00
26	-11.74	-5.50	-17.71	-17.24	-35.42
27	-7.56	-2.19	-15.05	-9.75	-30.10
28	-2.69	0.52	-12.53	-2.17	-25.06
29	-1.13	1.07	-9.98	-0.06	-19.96
30	0.82	0.87	0	1.69	0.00

Siklus 5

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	0.82	0.87	1.69	0.00
2	1.76	1.09	2.85	5.00
3	1.68	1.07	2.75	10.30
4	1.93	1.23	3.16	14.70
5	2.62	2.00	4.62	20.36
6	3.14	2.68	5.82	25.02
7	5.85	4.20	10.05	30.06
8	7.79	6.25	14.04	35.04
9	14.08	10.09	24.17	40.02

10	16.59	10.83	22.42	27.42	44.84
11	20.46	10.80	25.00	31.26	50.00
12	13.65	3.95	22.55	17.60	45.10
13	8.09	0.06	19.99	8.15	39.98
14	5.78	-1.26	17.38	4.52	34.76
15	4.68	-1.46	14.98	3.22	29.96
16	4.30	-1.44	12.51	2.86	25.02
17	3.71	-1.43	9.92	2.28	19.84
18	3.33	-1.44	7.54	1.89	15.08
19	3.02	-1.44	5.22	1.58	10.44
20	2.71	-1.56	2.17	1.15	4.34
21	1.62	-1.69	0.00	-0.07	0.00
22	1.34	-1.84	-2.40	-0.50	-4.80
23	0.71	-2.05	-5.11	-1.34	-10.22
24	0.24	-2.26	-7.63	-2.02	-15.26
25	-0.52	-2.54	-9.99	-3.06	-19.98
26	-1.51	-2.86	-12.41	-4.37	-24.82
27	-3.48	-3.50	-15.02	-6.98	-30.04
28	-5.53	-4.18	-17.60	-9.71	-35.20
29	-6.75	-4.65	-19.97	-11.40	-39.94
30	-10.58	-6.41	-22.46	-16.99	-44.92
31	-10.56	-7.16	-25.00	-17.72	-50.00
32	-6.22	-3.39	-22.40	-9.61	-44.80
33	-2.92	-0.82	-19.96	-3.74	-39.92
34	-1.89	-0.14	-17.63	-2.03	-35.26
35	-1.16	0.55	-14.71	-0.61	-29.42
36	-0.79	0.55	-12.36	-0.24	-24.72
37	-0.53	0.53	-11.09	0.00	-22.18
38	1.07	0.39	0.00	1.46	0.00

Siklus 6

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	1.07	0.39	0	1.46
2	1.90	0.51	2.57	2.41
3	2.04	0.62	5.25	2.66
4	2.27	0.74	7.34	3.01
5	2.45	1.03	10	3.48
6	2.76	1.25	12.52	4.01
7	3.13	1.49	15.03	4.62

8	3.40	1.67	17.7	5.07	35.40
9	4.34	2.16	20.02	6.50	40.04
10	4.81	2.42	22.55	7.23	45.10
11	6.13	3.46	25.03	9.59	50.06
12	8.83	6.27	27.48	15.10	54.96
13	13.39	8.36	30	21.75	60.00
14	9.26	4.06	27.65	13.32	55.30
15	5.39	0.84	24.79	6.23	49.58
16	4.69	0.38	22.6	5.07	45.20
17	4.07	0.23	19.55	4.30	39.10
18	3.51	0.14	17.63	3.65	35.26
19	2.95	-0.06	15.12	2.89	30.24
20	2.71	-0.17	12.7	2.54	25.40
21	2.35	-0.34	10.2	2.01	20.40
22	1.98	-0.57	7.44	1.41	14.88
23	1.75	-0.63	5	1.12	10.00
24	1.40	-0.75	2.61	0.65	5.22
25	0.94	-1.00	0	-0.06	0.00
26	-0.41	-1.26	-2.64	-1.67	-5.28
27	-1.04	-1.48	-5.1	-2.52	-10.20
28	-1.55	-1.68	-7.67	-3.23	-15.34
29	-1.70	-1.74	-10.11	-3.44	-20.22
30	-2.19	-1.47	-12.57	-3.66	-25.14
31	-3.64	-2.04	-15.14	-5.68	-30.28
32	-4.69	-2.41	-17.34	-7.10	-34.68
33	-5.15	-2.46	-20.05	-7.61	-40.10
34	-6.85	-3.15	-22.33	-10.00	-44.66
35	-7.85	-4.03	-24.94	-11.88	-49.88
36	-10.38	-5.87	-27.32	-16.25	-54.64
37	-12.28	-7.51	-30.02	-19.79	-60.04
38	-8.02	-5.11	-27.61	-13.13	-55.22
39	-3.83	0.12	-25.02	-3.71	-50.04
40	-3.20	0.81	-22.52	-2.39	-45.04
41	-2.73	1.25	-20.16	-1.48	-40.32
42	-2.35	1.43	-17.32	-0.92	-34.64
43	-1.87	1.47	-14.85	-0.40	-29.70
44	-1.45	1.44	-12.58	-0.01	-25.16
45	0.41	1.22	0	1.63	0.00



Siklus 7

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	0.41	1.22	0	0.00
2	1.07	1.22	2.22	4.44
3	1.47	1.22	5.05	10.10
4	1.68	1.22	7.32	14.64
5	1.99	1.22	10.07	20.14
6	2.20	1.39	12.6	25.20
7	2.50	1.54	14.97	29.94
8	2.90	1.87	17.63	35.26
9	3.35	2.00	20.12	40.24
10	3.70	2.16	22.42	44.84
11	4.28	2.48	25.02	50.04
12	4.64	2.64	27.58	55.16
13	7.10	4.94	30.1	60.20
14	9.45	5.94	32.7	65.40
15	12.52	7.29	35	70.00
16	9.43	4.40	32.04	64.08
17	5.71	1.37	29.95	59.90
18	4.67	0.79	27.34	54.68
19	4.27	0.67	25.3	50.60
20	3.69	0.53	22.53	45.06
21	3.33	0.41	19.82	39.64
22	2.95	0.17	17.53	35.06
23	2.63	-0.04	14.88	29.76
24	2.21	-0.16	12.22	24.44
25	2.03	-0.23	10.03	20.06
26	1.68	-0.26	7.44	14.88
27	1.50	-0.26	5.13	10.26
28	1.32	-0.26	2.74	5.48
29	0.75	-0.23	0	0.00
30	0.25	-0.23	-0.94	-1.88
31	0.12	-0.23	-2.59	-5.18
32	-0.14	-0.23	-5.16	-10.32
33	-0.50	-0.23	-7.46	-14.92
34	-0.90	-0.23	-10.14	-20.28
35	-1.79	-0.40	-12.55	-25.10
36	-1.91	-0.44	-15.19	-30.38
37	-2.25	-0.43	-17.53	-35.06



38	-2.88	-0.46	-20.1	-3.34	-40.20
39	-3.17	-0.40	-22.59	-3.57	-45.18
40	-3.77	-0.55	-25.2	-4.32	-50.40
41	-4.07	-0.91	-27.46	-4.98	-54.92
42	-4.78	-1.80	-29.92	-6.58	-59.84
43	-5.70	-2.99	-32.69	-8.69	-65.38
44	-6.86	-4.45	-34.99	-11.31	-69.98
45	-4.28	-2.33	-32.51	-6.61	-65.02
46	-3.44	-0.60	-29.96	-4.04	-59.92
47	-3.02	0.12	-27.61	-2.90	-55.22
48	-2.77	0.67	-25.1	-2.10	-50.20
49	-2.31	1.01	-22.26	-1.30	-44.52
50	-2.02	1.16	-19.91	-0.86	-39.82
51	-1.51	1.26	-17.25	-0.25	-34.50
52	-1.27	1.28	-15.32	0.01	-30.64
53	0.63	0.87	0	1.50	0.00

Siklus 8

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	0.63	0.87	0	0.00
2	1.51	0.87	2.64	5.28
3	1.76	0.87	5.02	10.04
4	2.00	0.87	7.62	15.24
5	2.19	1.00	10.04	20.08
6	2.39	1.15	12.32	24.64
7	2.82	1.34	15.18	30.36
8	2.92	1.40	17.61	35.22
9	3.58	1.59	20.23	40.46
10	3.84	1.71	22.8	45.60
11	4.52	1.96	25	50.00
12	4.74	2.08	27.62	55.24
13	5.54	2.42	30.25	60.50
14	6.89	3.43	32.47	64.94
15	10.60	6.11	35.15	70.30
16	12.81	7.26	37.41	74.82
17	15.44	8.17	40	80.00
18	11.53	4.54	37.37	74.74
19	8.49	2.37	35.26	70.52
20	5.89	0.40	32.53	65.06

21	5.11	0.15	29.79	5.26	59.58
22	4.69	0.04	27.45	4.73	54.90
23	4.05	-0.10	25	3.95	50.00
24	3.37	-0.15	22.33	3.22	44.66
25	3.06	-0.15	19.76	2.91	39.52
26	2.91	-0.31	17.6	2.60	35.20
27	2.59	-0.43	14.65	2.16	29.30
28	2.29	-0.40	12.22	1.89	24.44
29	1.83	-0.36	9.88	1.47	19.76
30	1.68	-0.37	7.17	1.31	14.34
31	1.54	-0.37	4.81	1.17	9.62
32	1.43	-0.37	2.85	1.06	5.70
33	0.85	-0.37	0	0.48	0.00
34	0.50	-0.35	-2.11	0.15	-4.22
35	0.38	-0.35	-3.45	0.03	-6.90
36	0.12	-0.35	-5.41	-0.23	-10.82
37	-0.06	-0.35	-7.24	-0.41	-14.48
38	-0.51	-0.35	-9.91	-0.86	-19.82
39	-1.21	-0.23	-12.62	-1.44	-25.24
40	-1.53	-0.32	-15.25	-1.85	-30.50
41	-1.91	-0.27	-17.8	-2.18	-35.60
42	-2.29	-0.27	-19.89	-2.56	-39.78
43	-3.07	-0.32	-22.32	-3.39	-44.64
44	-3.19	-0.35	-25.36	-3.54	-50.72
45	-3.52	-0.54	-27.63	-4.06	-55.26
46	-3.99	-1.05	-30.14	-5.04	-60.28
47	-4.54	-1.83	-32.22	-6.37	-64.44
48	-6.28	-3.87	-35.06	-10.15	-70.12
49	-6.86	-4.50	-37.25	-11.36	-74.50
50	-8.33	-6.20	-40.29	-14.53	-80.58
51	-4.13	-1.37	-37.61	-5.50	-75.22
52	-3.49	-0.32	-35.11	-3.81	-70.22
53	-3.32	0.20	-32.35	-3.12	-64.70
54	-3.05	0.81	-30.17	-2.24	-60.34
55	-2.93	1.09	-27.7	-1.84	-55.40
56	-2.61	1.44	-25.04	-1.17	-50.08
57	-2.19	1.53	-22.5	-0.66	-45.00
58	-1.91	1.58	-19.81	-0.33	-39.62
59	-1.63	1.62	-19.58	-0.01	-39.16
60	0.62	1.12	0	1.74	0.00



Siklus 9

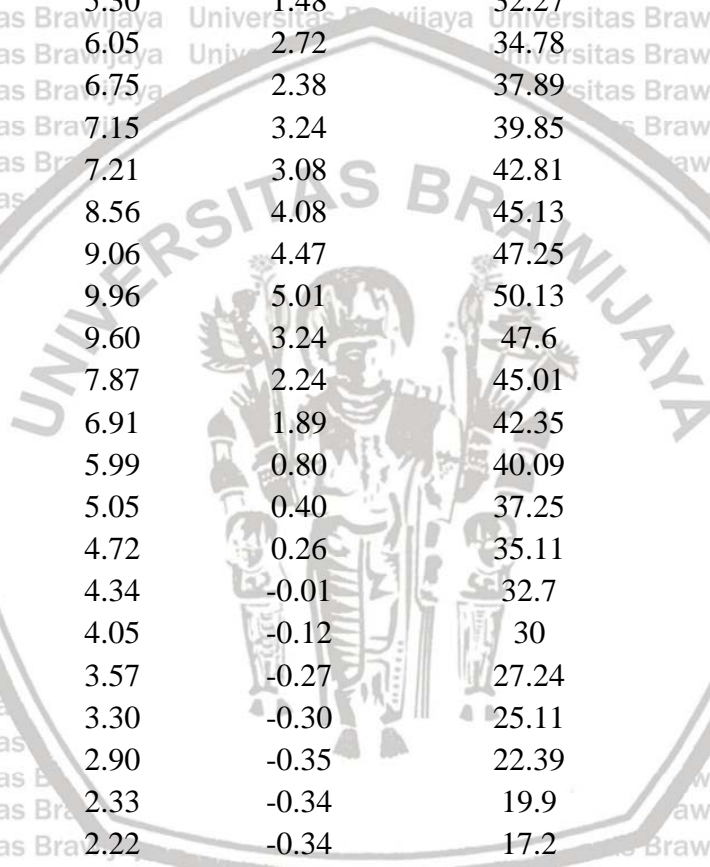
No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	0.62	1.12	0	1.74
2	1.51	0.96	2.35	2.47
3	1.72	0.96	5.01	2.68
4	2.00	0.96	7.4	2.96
5	2.11	0.96	10	3.07
6	2.43	1.08	12.73	3.51
7	2.59	1.18	15.4	3.77
8	2.93	1.28	17.25	4.21
9	3.20	1.42	20.04	4.62
10	3.75	1.43	22.46	5.18
11	4.07	1.55	24.98	5.62
12	4.32	1.65	27.29	5.97
13	4.88	2.01	30.13	6.89
14	5.37	2.14	32.4	7.51
15	7.48	3.91	35.12	11.39
16	9.84	5.76	37.4	15.60
17	14.30	7.99	40.02	22.29
18	15.20	8.08	42.84	23.28
19	9.68	2.64	45.04	12.32
20	8.98	2.17	42.37	11.15
21	7.68	1.42	39.97	9.10
22	6.65	0.56	37.65	7.21
23	6.02	-0.07	35.09	5.95
24	5.95	-0.34	32.41	5.61
25	4.76	-0.60	29.92	4.16
26	4.53	-0.66	27.77	3.87
27	4.02	-0.73	25.17	3.29
28	3.45	-0.68	22.72	2.77
29	3.15	-0.72	20.11	2.43
30	2.67	-0.62	17.39	2.05
31	2.48	-0.62	15.02	1.86
32	2.19	-0.63	12.6	1.56
33	1.91	-0.63	9.99	1.28
34	1.71	-0.63	7.29	1.08
35	1.46	-0.56	4.86	0.90
36	1.36	-0.56	2.46	0.80

37	0.73	-0.68	0	0.05	0.00
38	0.16	-0.41	-2.57	-0.25	-5.14
39	-0.07	-0.37	-5.1	-0.44	-10.20
40	-0.32	-0.35	-7.52	-0.67	-15.04
41	-0.55	-0.39	-9.92	-0.94	-19.84
42	-0.97	-0.39	-12.53	-1.36	-25.06
43	-1.19	-0.42	-15.29	-1.61	-30.58
44	-1.50	-0.48	-17.75	-1.98	-35.50
45	-1.79	-0.55	-20.19	-2.34	-40.38
46	-2.09	-0.64	-22.42	-2.73	-44.84
47	-2.39	-0.79	-25.14	-3.18	-50.28
48	-2.69	-0.96	-27.58	-3.65	-55.16
49	-2.99	-1.23	-30.17	-4.22	-60.34
50	-3.21	-1.51	-32.3	-4.72	-64.60
51	-3.38	-1.98	-35.18	-5.36	-70.36
52	-3.62	-2.45	-37.47	-6.07	-74.94
53	-3.89	-2.88	-40.01	-6.77	-80.02
54	-4.20	-3.24	-42.3	-7.44	-84.60
55	-4.56	-3.60	-45.01	-8.16	-90.02
56	-3.30	-3.37	-42.59	-6.67	-85.18
57	-2.79	-2.48	-40.09	-5.27	-80.18
58	-2.45	-1.75	-37.64	-4.20	-75.28
59	-2.31	-1.37	-35.12	-3.68	-70.24
60	-2.12	-0.84	-32.6	-2.96	-65.20
61	-1.93	-0.35	-30.01	-2.28	-60.02
62	-1.86	0.09	-27.64	-1.77	-55.28
63	-1.46	0.40	-24.94	-1.06	-49.88
64	-1.29	0.53	-22.62	-0.76	-45.24
65	-0.87	0.63	-19.91	-0.24	-39.82
66	-0.70	0.71	-17.93	0.01	-35.86
67	1.11	0.58	0	1.69	0.00

Siklus 10

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	1.11	0.58	1.69	0.00
2	1.91	0.32	2.23	4.62
3	2.05	0.32	2.37	10.62
4	2.28	0.43	2.71	14.84
5	2.40	0.43	2.83	20.62

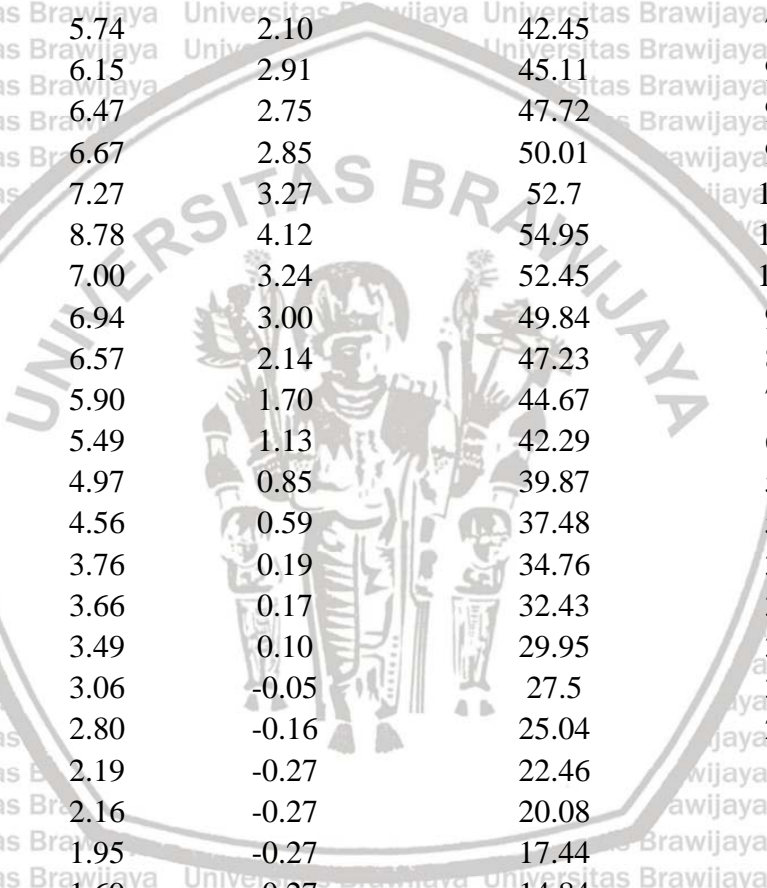
6	2.71	0.56	12.45	3.27	24.90
7	2.91	0.56	15.18	3.47	30.36
8	3.29	0.71	17.67	4.00	35.34
9	3.50	0.79	19.91	4.29	39.82
10	3.95	0.86	22.25	4.81	44.50
11	4.16	0.99	25.12	5.15	50.24
12	4.72	1.13	27.47	5.85	54.94
13	4.97	1.23	29.9	6.20	59.80
14	5.30	1.48	32.27	6.78	64.54
15	6.05	2.72	34.78	8.77	69.56
16	6.75	2.38	37.89	9.13	75.78
17	7.15	3.24	39.85	10.39	79.70
18	7.21	3.08	42.81	10.29	85.62
19	8.56	4.08	45.13	12.64	90.26
20	9.06	4.47	47.25	13.53	94.50
21	9.96	5.01	50.13	14.97	100.26
22	9.60	3.24	47.6	12.84	95.20
23	7.87	2.24	45.01	10.11	90.02
24	6.91	1.89	42.35	8.80	84.70
25	5.99	0.80	40.09	6.79	80.18
26	5.05	0.40	37.25	5.45	74.50
27	4.72	0.26	35.11	4.98	70.22
28	4.34	-0.01	32.7	4.33	65.40
29	4.05	-0.12	30	3.93	60.00
30	3.57	-0.27	27.24	3.30	54.48
31	3.30	-0.30	25.11	3.00	50.22
32	2.90	-0.35	22.39	2.55	44.78
33	2.33	-0.34	19.9	1.99	39.80
34	2.22	-0.34	17.2	1.88	34.40
35	2.07	-0.34	14.93	1.73	29.86
36	1.88	-0.34	12.71	1.54	25.42
37	1.49	-0.34	9.57	1.15	19.14
38	1.23	-0.34	7.26	0.89	14.52
39	1.09	-0.34	4.89	0.75	9.78
40	0.88	-0.34	2.47	0.54	4.94
41	0.28	-0.33	0	-0.05	0.00
42	-0.36	-0.19	-2.5	-0.55	-5.00
43	-0.58	0.04	-5	-0.54	-10.00
44	-1.00	0.16	-7.27	-0.84	-14.54
45	-1.04	0.18	-10	-0.86	-20.00
46	-1.25	0.07	-12.67	-1.18	-25.34



47	-1.51	0.03	-15.11	-1.48	-30.22
48	-1.90	-0.08	-17.32	-1.98	-34.64
49	-1.96	-0.10	-20.23	-2.06	-40.46
50	-2.20	-0.22	-22.73	-2.42	-45.46
51	-2.54	-0.32	-25.14	-2.86	-50.28
52	-2.89	-0.45	-27.3	-3.34	-54.60
53	-3.30	-0.73	-30.13	-4.03	-60.26
54	-3.38	-0.87	-32.47	-4.25	-64.94
55	-3.57	-1.40	-35	-4.97	-70.00
56	-3.75	-1.88	-37.61	-5.63	-75.22
57	-3.91	-2.41	-39.95	-6.32	-79.90
58	-4.39	-2.96	-42.43	-7.35	-84.86
59	-4.43	-2.97	-45.08	-7.40	-90.16
60	-4.60	-3.30	-47.89	-7.90	-95.78
61	-5.10	-3.81	-49.97	-8.91	-99.94
62	-3.91	-3.68	-47.62	-7.59	-95.24
63	-3.12	-2.43	-44.31	-5.55	-88.62
64	-3.12	-2.42	-42.65	-5.54	-85.30
65	-2.89	-1.92	-39.57	-4.81	-79.14
66	-2.45	-0.80	-37.61	-3.25	-75.22
67	-2.40	-0.59	-34.94	-2.99	-69.88
68	-2.28	-0.30	-32.43	-2.58	-64.86
69	-2.05	0.30	-30.12	-1.75	-60.24
70	-1.93	0.45	-27.53	-1.48	-55.06
71	-1.45	0.75	-25.09	-0.70	-50.18
72	-1.20	0.81	-22.62	-0.39	-45.24
73	-0.85	0.88	-19.49	0.03	-38.98
74	0.90	0.72	0	1.62	0.00

Siklus 11

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	0.90	0.72	1.62	0.00
2	1.75	0.43	2.54	5.08
3	1.87	0.43	5.22	10.44
4	2.07	0.47	7.55	15.10
5	2.21	0.47	10.02	20.04
6	2.43	0.55	12.51	25.02
7	2.57	0.55	15.17	30.34
8	2.81	0.74	17.39	34.78



9	2.94	0.81	19.66	3.75	39.32
10	3.34	0.93	22.62	4.27	45.24
11	3.55	1.00	25.04	4.55	50.08
12	4.05	1.14	27.5	5.19	55.00
13	4.18	1.14	29.99	5.32	59.98
14	4.73	1.47	32.44	6.20	64.88
15	4.86	1.54	35	6.40	70.00
16	5.09	1.67	37.35	6.76	74.70
17	5.53	1.98	39.99	7.51	79.98
18	5.74	2.10	42.45	7.84	84.90
19	6.15	2.91	45.11	9.06	90.22
20	6.47	2.75	47.72	9.22	95.44
21	6.67	2.85	50.01	9.52	100.02
22	7.27	3.27	52.7	10.54	105.40
23	8.78	4.12	54.95	12.90	109.90
24	7.00	3.24	52.45	10.24	104.90
25	6.94	3.00	49.84	9.94	99.68
26	6.57	2.14	47.23	8.71	94.46
27	5.90	1.70	44.67	7.60	89.34
28	5.49	1.13	42.29	6.62	84.58
29	4.97	0.85	39.87	5.82	79.74
30	4.56	0.59	37.48	5.15	74.96
31	3.76	0.19	34.76	3.95	69.52
32	3.66	0.17	32.43	3.83	64.86
33	3.49	0.10	29.95	3.59	59.90
34	3.06	-0.05	27.5	3.01	55.00
35	2.80	-0.16	25.04	2.64	50.08
36	2.19	-0.27	22.46	1.92	44.92
37	2.16	-0.27	20.08	1.89	40.16
38	1.95	-0.27	17.44	1.68	34.88
39	1.69	-0.27	14.84	1.42	29.68
40	1.43	-0.27	12.17	1.16	24.34
41	1.23	-0.16	10.07	1.07	20.14
42	0.70	0.02	7.45	0.72	14.90
43	0.66	0.01	4.57	0.67	9.14
44	0.49	0.04	2.19	0.53	4.38
45	-0.07	0.02	0	-0.05	0.00
46	-0.78	0.37	-2.55	-0.41	-5.10
47	-0.89	0.41	-4.97	-0.48	-9.94
48	-1.12	0.45	-7.52	-0.67	-15.04
49	-1.38	0.46	-10.39	-0.92	-20.78

50	-1.62	0.42	-12.49	-1.20	-24.98
51	-1.89	0.38	-15.08	-1.51	-30.16
52	-2.00	0.32	-17.31	-1.68	-34.62
53	-2.27	0.27	-20.1	-2.00	-40.20
54	-2.51	0.21	-22.36	-2.30	-44.72
55	-2.85	0.09	-24.87	-2.76	-49.74
56	-3.18	-0.02	-27.57	-3.20	-55.14
57	-3.57	-0.19	-30.29	-3.76	-60.58
58	-3.70	-0.40	-32.54	-4.10	-65.08
59	-3.82	-0.75	-35.15	-4.57	-70.30
60	-3.93	-1.37	-37.43	-5.30	-74.86
61	-4.08	-1.81	-40.08	-5.89	-80.16
62	-4.24	-2.27	-42.87	-6.51	-85.74
63	-4.49	-2.50	-45.32	-6.99	-90.64
64	-4.68	-2.73	-47.79	-7.41	-95.58
65	-5.21	-3.28	-50.17	-8.49	-100.34
66	-5.41	-3.37	-52.59	-8.78	-105.18
67	-5.88	-3.67	-54.98	-9.55	-109.96
68	-3.91	-2.58	-47.65	-6.49	-95.30
69	-3.35	-1.78	-44.73	-5.13	-89.46
70	-3.26	-1.54	-42.58	-4.80	-85.16
71	-3.07	-0.86	-40.27	-3.93	-80.54
72	-2.73	-0.22	-37.23	-2.95	-74.46
73	-2.58	0.08	-34.88	-2.50	-69.76
74	-2.42	0.45	-32.72	-1.97	-65.44
75	-2.19	0.80	-29.94	-1.39	-59.88
76	-2.02	1.03	-27.54	-0.99	-55.08
77	-1.66	1.16	-25.2	-0.50	-50.40
78	-1.47	1.24	-22.31	-0.23	-44.62
79	-1.28	1.29	-21.37	0.01	-42.74

S-F-50A

Siklus 1

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)	
1	0.01	-0.02	0	-0.01	0
2	4.18	9.94	2.46	14.12	4.92
3	9.48	9.63	5	19.11	10
4	1.96	2.91	2.46	4.87	4.92
5	-0.21	0.52	1.82	0.31	3.64

6	-2.91	-5.74	0	-8.65	0
7	-3	-9.78	-2.36	-12.78	-4.72
8	-6.93	-13.43	-5.05	-20.36	-10.1
9	-1.85	-8.75	-2.44	-10.6	-4.88
10	-1.66	-4.43	0	-6.09	0

Siklus 2

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-1.66	-4.43	0	0
2	-0.84	-0.89	0.99	1.98
3	0.21	4.16	2.37	4.74
4	5.19	8.46	5.03	10.06
5	14.14	8.26	7.48	14.96
6	15.92	7.96	10	20
7	5.45	1.99	7.55	15.1
8	0.27	-0.31	6.6	13.2
9	-4.36	-7.17	0	0
10	-7.54	-10.02	-2.36	-4.72
11	-9.52	-12.05	-4.92	-9.84
12	-11.86	-14.48	-7.47	-14.94
13	-14.25	-16.78	-10	-20
14	-8.73	-12.17	-7.42	-14.84
15	-3.74	-6.42	-4.87	-9.74
16	-1.87	-4.81	-2.47	-4.94
17	-1.49	-2.7	0	0

Siklus 3

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-1.49	-2.7	0	0
2	-1.08	-1.51	2.67	5.34
3	-0.68	0.65	4.1	8.2
4	-0.29	2.8	5.08	10.16
5	2.36	5.98	7.41	14.82
6	8.73	6.64	10.03	20.06
7	13.23	6.49	12.71	25.42
8	17.62	7.3	15.14	30.28
9	4.06	-1.17	12.55	25.1

10	1.81	-1.79	12.07	0.02	24.14
11	-3.03	-5.47	0	-8.5	0
12	-4.28	-6.31	-2.68	-10.59	-5.36
13	-5.16	-7.29	-5.09	-12.45	-10.18
14	-6.69	-8.82	-7.59	-15.51	-15.18
15	-9.8	-12.09	-10.14	-21.89	-20.28
16	-12.69	-15.31	-12.5	-28	-25
17	-15.47	-18.07	-15.09	-33.54	-30.18
18	-8.28	-11.45	-12.37	-19.73	-24.74
19	-3.38	-6.02	-10.05	-9.4	-20.1
20	-2.55	-5.08	-7.54	-7.63	-15.08
21	-1.95	-4.61	-5.04	-6.56	-10.08
22	-1.67	-4	-2.65	-5.67	-5.3
23	-1.61	-3.17	0	-4.78	0

Siklus 4

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)	
1	-1.61	-3.17	0	-4.78	0
2	-1.51	-2.84	2.61	-4.35	5.22
3	-1.37	-1.68	5.09	-3.05	10.18
4	-1.22	-0.98	7.29	-2.20	14.58
5	-0.81	0.82	8.7	0.01	17.4
6	-0.60	1.75	10.11	1.15	20.22
7	0.48	3.69	12.43	4.17	24.86
8	3.70	3.85	15.06	7.55	30.12
9	6.23	4.83	17.25	11.06	34.5
10	11.77	5.37	20.01	17.14	40.02
11	6.15	0.89	17.48	7.04	34.96
12	0.68	-0.59	16.73	0.09	33.46
13	-2.57	-4.38	0	-6.95	0
14	-3.18	-4.87	-2.32	-8.05	-4.64
15	-3.62	-5.24	-5.11	-8.86	-10.22
16	-4.84	-6.54	-7.53	-11.38	-15.06
17	-5.66	-7.45	-10.18	-13.11	-20.36
18	-7.31	-9.31	-12.48	-16.62	-24.96
19	-9.06	-11.12	-15.1	-20.18	-30.2
20	-12.08	-14.28	-17.72	-26.36	-35.44
21	-15.42	-17.46	-20	-32.88	-40
22	-9.82	-12.17	-17.6	-21.99	-35.2

23	-3.52	-6	-14.98	-9.52	-29.96
24	-2.62	-4.94	-12.42	-7.56	-24.84
25	-2.25	-4.43	-10.02	-6.68	-20.04
26	-2.15	-4.31	-7.28	-6.46	-14.56
27	-2.03	-4.16	-5.08	-6.19	-10.16
28	-1.88	-3.88	-2.45	-5.76	-4.9
29	-1.82	-3.16	0	-4.98	0

Siklus 5

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)	
1	-1.82	-3.16	0	-4.98	0
2	-1.67	-3.09	2.36	-4.76	4.72
3	-1.54	-2.85	5.24	-4.39	10.48
4	-1.54	-2.55	7.35	-4.09	14.7
5	-1.25	-1.72	9.97	-2.97	19.94
6	-1.10	-1.24	12.25	-2.34	24.5
7	-0.69	0.28	15.13	-0.41	30.26
8	-0.60	0.55	15.61	-0.05	31.22
9	-0.29	1.45	17.33	1.16	34.66
10	2.01	4.45	20.02	6.46	40.04
11	5.51	6.23	22.46	11.74	44.92
12	13.08	7.74	25.03	20.82	50.06
13	7.97	2.27	22.46	10.24	44.92
14	1.68	-1.66	20.61	0.02	41.22
15	-2.52	-4.14	0	-6.66	0
16	-2.98	-4.3	-2.81	-7.28	-5.62
17	-2.98	-4.41	-4.99	-7.39	-9.98
18	-3.44	-4.88	-7.34	-8.32	-14.68
19	-3.86	-5.28	-10.12	-9.14	-20.24
20	-4.41	-5.78	-12.57	-10.19	-25.14
21	-6.22	-7.58	-15.02	-13.80	-30.04
22	-8.14	-9.74	-17.47	-17.88	-34.94
23	-10.07	-11.85	-20	-21.92	-40
24	-12.30	-14.22	-22.48	-26.52	-44.96
25	-15.28	-16.98	-25.06	-32.26	-50.12
26	-11.34	-14.67	-22.16	-26.01	-44.32
27	-7.10	-10.25	-19.83	-17.35	-39.66
28	-3.95	-6.26	-17.65	-10.21	-35.3

29	-2.80	-4.97	-15.19	-7.77	-30.38
30	-2.51	-4.63	-12.65	-7.14	-25.3
31	-2.33	-4.46	-9.79	-6.79	-19.58
32	-2.11	-4.15	-7.7	-6.26	-15.4
33	-2.11	-4.15	-5.05	-6.26	-10.1
34	-2.00	-3.7	-2.49	-5.70	-4.98
35	-1.66	-3.23	0	-4.89	0

Siklus 6

No	Pembacaan Beban (kg)		Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-1.66	-3.23	0	-4.89	0
2	-1.66	-3.21	2.53	-4.87	5.06
3	-1.66	-3.05	4.8	-4.71	9.6
4	-1.36	-2.72	7.8	-4.08	15.6
5	-1.30	-2.6	10	-3.90	20
6	-1.14	-2.01	12.47	-3.15	24.94
7	-1.09	-1.53	15.13	-2.62	30.26
8	-0.69	-0.9	17.63	-1.59	35.26
9	-0.35	0.31	20.26	-0.04	40.52
10	0.32	3.22	22.26	3.54	44.52
11	3.79	5.76	24.93	9.55	49.86
12	10.73	7.44	27.74	18.17	55.48
13	13.84	6.77	29.83	20.61	59.66
14	9.06	1.25	27.69	10.31	55.38
15	2.41	-2.36	24.91	0.05	49.82
16	-2.54	-4.07	0	-6.61	0
17	-3.04	-4.23	-2.54	-7.27	-5.08
18	-3.11	-4.36	-4.96	-7.47	-9.92
19	-3.21	-4.48	-7.65	-7.69	-15.3
20	-3.42	-4.61	-10.28	-8.03	-20.56
21	-3.68	-4.71	-12.58	-8.39	-25.16
22	-4.34	-5.36	-15.25	-9.70	-30.5
23	-4.62	-5.69	-17.26	-10.31	-34.52
24	-5.92	-7.17	-20.17	-13.09	-40.34
25	-7.52	-8.89	-22.6	-16.41	-45.2
26	-9.72	-11.7	-25.19	-21.42	-50.38
27	-11.36	-12.91	-27.72	-24.27	-55.44
28	-15.16	-16.83	-29.99	-31.99	-59.98
29	-10.16	-12.54	-27.54	-22.70	-55.08

30	-6.81	-9.09	-24.75	-15.90	-49.5
31	-3.88	-5.72	-22.6	-9.60	-45.2
32	-3.48	-5.02	-20.12	-8.50	-40.24
33	-3.13	-4.66	-17.62	-7.79	-35.24
34	-3.00	-4.46	-14.92	-7.46	-29.84
35	-2.76	-4.17	-12.54	-6.93	-25.08
36	-2.58	-4.02	-9.97	-6.60	-19.94
37	-2.38	-3.85	-7.56	-6.23	-15.12
38	-2.26	-3.85	-4.83	-6.11	-9.66
39	-2.21	-3.69	-2.66	-5.90	-5.32
40	-1.96	-3.07	0	-5.03	0

Siklus 7

No	Pembacaan Beban (kg)		Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-1.96	-3.07	0	-5.03	0
2	-1.84	-3.02	2.72	-4.86	5.44
3	-1.84	-2.92	4.81	-4.76	9.62
4	-1.62	-2.71	7.25	-4.33	14.5
5	-1.62	-2.55	10	-4.17	20
6	-1.45	-2.17	12.53	-3.62	25.06
7	-1.33	-2.07	15.36	-3.40	30.72
8	-1.11	-1.76	17.41	-2.87	34.82
9	-0.88	-1.51	19.95	-2.39	39.9
10	-0.63	-0.74	22.46	-1.37	44.92
11	-0.26	0.21	25.07	-0.05	50.14
12	1.11	4.25	27.49	5.36	54.98
13	3.80	6.01	30.17	9.81	60.34
14	8.41	4.34	32.42	12.75	64.84
15	11.94	6.67	35	18.61	70
16	6.42	-0.23	32.42	6.19	64.84
17	2.35	-2.72	30.13	-0.37	60.26
18	-2.36	-4.12	0	-6.48	0
19	-2.83	-4.29	-2.65	-7.12	-5.3
20	-3.01	-4.63	-5.11	-7.64	-10.22
21	-3.29	-4.76	-7.73	-8.05	-15.46
22	-3.29	-4.81	-10.26	-8.10	-20.52
23	-3.64	-4.88	-12.48	-8.52	-24.96
24	-3.85	-4.9	-14.71	-8.75	-29.42
25	-4.10	-5.3	-17.68	-9.40	-35.36

26	-4.53	-5.81	-20.18	-10.34	-40.36
27	-5.95	-7.56	-22.44	-13.51	-44.88
28	-6.39	-8.23	-25.05	-14.62	-50.1
29	-8.76	-10.48	-27.76	-19.24	-55.52
30	-11.57	-13.33	-30.1	-24.90	-60.2
31	-12.94	-15.05	-32.63	-27.99	-65.26
32	-11.79	-13.45	-35	-25.24	-70
33	-8.91	-11.56	-32.23	-20.47	-64.46
34	-8.28	-10.67	-30.05	-18.95	-60.1
35	-5.13	-6.6	-27.56	-11.73	-55.12
36	-4.58	-5.78	-25.15	-10.36	-50.3
37	-3.60	-4.59	-22.62	-8.19	-45.24
38	-3.44	-4.35	-19.92	-7.79	-39.84
39	-3.24	-4.45	-17.3	-7.69	-34.6
40	-2.99	-4.35	-15.15	-7.34	-30.3
41	-2.81	-4.22	-12.54	-7.03	-25.08
42	-2.58	-3.94	-9.81	-6.52	-19.62
43	-2.45	-3.89	-7.3	-6.34	-14.6
44	-2.10	-3.95	-5.11	-6.05	-10.22
45	-2.09	-3.85	-2.64	-5.94	-5.28
46	-2.04	-3.52	0	-5.56	0

Siklus 8

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.04	-3.52	0	-5.56
2	-1.76	-3.16	2.79	5.58
3	-1.75	-3.13	5.37	10.74
4	-1.75	-2.94	7.37	14.74
5	-1.58	-2.76	10	20
6	-1.58	-2.54	12.52	25.04
7	-1.40	-2.37	15.25	30.5
8	-1.40	-2.18	17.7	35.4
9	-1.21	-1.88	19.98	39.96
10	-1.21	-1.72	22.5	45
11	-0.88	-1.42	25.32	50.64
12	-0.81	-1.18	27.79	55.58
13	-0.45	-0.56	30.05	60.1
14	-0.39	-0.56	32.53	65.06
15	-0.17	0.08	35.13	70.26

16	0.59	2.44	37.36	3.03	74.72
17	1.98	3.27	40.07	5.25	80.14
18	3.73	2.36	37.04	6.09	74.08
19	0.74	-0.83	35.02	-0.09	70.04
20	-2.38	-4.23	0	-6.61	0
21	-2.85	-4.27	-2.33	-7.12	-4.66
22	-3.13	-4.55	-5.1	-7.68	-10.2
23	-3.28	-4.66	-7.65	-7.94	-15.3
24	-3.47	-4.72	-10.19	-8.19	-20.38
25	-3.61	-4.77	-12.59	-8.38	-25.18
26	-3.79	-4.89	-15.11	-8.68	-30.22
27	-4.17	-5.02	-17.43	-9.19	-34.86
28	-4.46	-5.25	-20.05	-9.71	-40.1
29	-4.57	-5.25	-22.59	-9.82	-45.18
30	-4.93	-5.84	-25.08	-10.77	-50.16
31	-5.53	-6.6	-27.46	-12.13	-54.92
32	-6.98	-8.19	-29.91	-15.17	-59.82
33	-8.80	-9.86	-32.36	-18.66	-64.72
34	-10.77	-12.17	-35.05	-22.94	-70.1
35	-11.28	-12.66	-37.43	-23.94	-74.86
36	-11.11	-12.55	-39.95	-23.66	-79.9
37	-6.24	-8.22	-37.41	-14.46	-74.82
38	-4.80	-6.1	-34.91	-10.90	-69.82
39	-4.30	-5.37	-32.58	-9.67	-65.16
40	-4.21	-5.07	-30	-9.28	-60
41	-3.87	-4.71	-27.62	-8.58	-55.24
42	-3.78	-4.55	-24.92	-8.33	-49.84
43	-3.47	-4.25	-22.63	-7.72	-45.26
44	-3.47	-4.19	-20.06	-7.66	-40.12
45	-3.23	-4.04	-17.62	-7.27	-35.24
46	-3.10	-3.97	-15.09	-7.07	-30.18
47	-2.82	-3.8	-12.32	-6.62	-24.64
48	-2.54	-3.72	-9.91	-6.26	-19.82
49	-2.42	-3.72	-7.32	-6.14	-14.64
50	-2.32	-3.55	-4.86	-5.87	-9.72
51	-2.32	-3.45	-2.41	-5.77	-4.82
52	-2.16	-3.16	0	-5.32	0



Siklus 9

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)	
1	-2.16	-3.16	0	-5.32	0.00
2	-1.93	-2.91	2.46	-4.84	4.92
3	-1.93	-2.91	5.03	-4.84	10.06
4	-1.93	-2.74	7.8	-4.67	15.60
5	-1.74	-2.6	9.94	-4.34	19.88
6	-1.74	-2.48	12.45	-4.22	24.90
7	-1.56	-2.24	14.95	-3.80	29.90
8	-1.56	-2.07	17.6	-3.63	35.20
9	-1.29	-1.89	19.89	-3.18	39.78
10	-1.18	-1.79	22.58	-2.97	45.16
11	-1.03	-1.48	24.84	-2.51	49.68
12	-0.94	-1.36	27.44	-2.30	54.88
13	-0.47	-0.93	30.21	-1.40	60.42
14	-0.39	-0.93	32.68	-1.32	65.36
15	-0.14	-0.65	35.08	-0.79	70.16
16	0.21	0.36	37.59	0.57	75.18
17	1.80	2.18	40.2	3.98	80.40
18	4.65	3.12	42.66	7.77	85.32
19	6.14	2.85	45.03	8.99	90.06
20	4.89	2.1	42.74	6.99	85.48
21	2.12	-0.3	40.09	1.82	80.18
22	1.19	-1.08	39.12	0.11	78.24
23	-2.49	-4.19	0	-6.68	0.00
24	-3.02	-4.26	-2.53	-7.28	-5.06
25	-3.37	-4.59	-5.06	-7.96	-10.12
26	-3.55	-4.78	-7.34	-8.33	-14.68
27	-3.53	-4.66	-10.05	-8.19	-20.10
28	-3.63	-4.64	-12.51	-8.27	-25.02
29	-3.78	-4.75	-14.92	-8.53	-29.84
30	-4.05	-4.94	-17.66	-8.99	-35.32
31	-4.39	-5.18	-20.3	-9.57	-40.60
32	-4.59	-5.21	-22.64	-9.80	-45.28
33	-4.78	-5.28	-25.21	-10.06	-50.42
34	-4.98	-5.39	-27.34	-10.37	-54.68
35	-5.40	-5.73	-30.3	-11.13	-60.60
36	-5.72	-6.07	-32.54	-11.79	-65.08
37	-5.98	-6.38	-35.22	-12.36	-70.44



38	-6.42	-6.77	-37.54	-13.19	-75.08
39	-7.65	-7.89	-39.96	-15.54	-79.92
40	-8.08	-8.14	-42.57	-16.22	-85.14
41	-9.75	-9.69	-45.02	-19.44	-90.04
42	-7.60	-8.95	-42.42	-16.55	-84.84
43	-6.05	-7.15	-39.8	-13.20	-79.60
44	-4.57	-5.46	-37.64	-10.03	-75.28
45	-4.44	-5.3	-35.05	-9.74	-70.10
46	-4.33	-5.04	-32.43	-9.37	-64.86
47	-4.06	-4.67	-30.15	-8.73	-60.30
48	-3.89	-4.45	-27.35	-8.34	-54.70
49	-3.62	-4.29	-24.89	-7.91	-49.78
50	-3.55	-4.29	-22.67	-7.84	-45.34
51	-3.20	-3.9	-20.08	-7.10	-40.16
52	-3.20	-3.88	-17.64	-7.08	-35.28
53	-2.94	-3.66	-14.95	-6.60	-29.90
54	-2.84	-3.66	-12.75	-6.50	-25.50
55	-2.69	-3.66	-10	-6.35	-20.00
56	-2.58	-3.49	-7.44	-6.07	-14.88
57	-2.58	-3.38	-5.01	-5.96	-10.02
58	-2.38	-3.25	-2.21	-5.63	-4.42
59	-2.28	-3.13	0	-5.41	0.00

Siklus 10

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.28	-3.13	0	0.00
2	-2.04	-2.88	2.59	5.18
3	-1.87	-2.69	4.97	9.94
4	-1.87	-2.69	7.32	14.64
5	-1.70	-2.4	10.19	20.38
6	-1.71	-2.4	12.38	24.76
7	-1.60	-2.22	15.27	30.54
8	-1.53	-1.96	17.45	34.90
9	-1.39	-1.79	20	40.00
10	-1.26	-1.59	22.6	45.20
11	-1.18	-1.47	25	50.00
12	-0.98	-1.19	27.77	55.54
13	-0.81	-1.07	30.01	60.02
14	-0.45	-0.64	32.51	65.02

15	-0.40	-0.64	35.18	-1.04	70.36
16	-0.11	-0.38	37.45	-0.49	74.90
17	0.23	0.6	39.95	0.83	79.90
18	0.79	1.3	42.51	2.09	85.02
19	3.75	3.48	45.08	7.23	90.16
20	4.06	3.64	47.23	7.70	94.46
21	4.83	3.86	50	8.69	100.00
22	4.87	2.83	47.74	7.70	95.48
23	2.76	1.07	45.19	3.83	90.38
24	0.94	-1.1	42.73	-0.16	85.46
25	-2.55	-4.17	0	-6.72	0.00
26	-2.84	-4.18	-2.62	-7.02	-5.24
27	-3.15	-4.18	-4.83	-7.33	-9.66
28	-3.42	-4.4	-7.39	-7.82	-14.78
29	-3.83	-4.75	-10.1	-8.58	-20.20
30	-3.88	-4.6	-12.59	-8.48	-25.18
31	-3.97	-4.6	-15.2	-8.57	-30.40
32	-4.16	-4.76	-17.29	-8.92	-34.58
33	-4.53	-5.02	-20.3	-9.55	-40.60
34	-4.79	-5.17	-22.2	-9.96	-44.40
35	-5.00	-5.45	-25.34	-10.45	-50.68
36	-5.17	-5.63	-27.7	-10.80	-55.40
37	-5.24	-5.69	-30.07	-10.93	-60.14
38	-5.63	-5.63	-32.65	-11.26	-65.30
39	-5.89	-5.99	-35.03	-11.88	-70.06
40	-6.24	-6.24	-37.39	-12.48	-74.78
41	-6.80	-6.9	-40.2	-13.70	-80.40
42	-7.42	-7.51	-42.32	-14.93	-84.64
43	-9.02	-8.78	-44.85	-17.80	-89.70
44	-10.11	-10.19	-47.27	-20.30	-94.54
45	-11.99	-11.8	-50.13	-23.79	-100.26
46	-9.87	-10.51	-47.55	-20.38	-95.10
47	-8.67	-8.9	-45.06	-17.57	-90.12
48	-6.39	-7.55	-42.75	-13.94	-85.50
49	-4.98	-5.84	-39.8	-10.82	-79.60
50	-4.70	-5.29	-37.73	-9.99	-75.46
51	-4.30	-4.88	-35.12	-9.18	-70.24
52	-4.30	-4.71	-32.77	-9.01	-65.54
53	-4.05	-4.47	-30.09	-8.52	-60.18
54	-3.75	-4.24	-27.51	-7.99	-55.02
55	-3.60	-4.1	-24.9	-7.70	-49.80



56	-3.43	-3.93	-22.61	-7.36	-45.22
57	-3.38	-3.81	-20.07	-7.19	-40.14
58	-3.05	-3.66	-17.57	-6.71	-35.14
59	-3.05	-3.66	-15.09	-6.71	-30.18
60	-2.69	-3.5	-12.5	-6.19	-25.00
61	-2.69	-3.51	-10.05	-6.20	-20.10
62	-2.51	-3.33	-7.46	-5.84	-14.92
63	-2.51	-3.27	-4.93	-5.78	-9.86
64	-2.51	-3.15	-2.4	-5.66	-4.80
65	-2.35	-3.08	0	-5.43	0.00

Siklus 11

No	Pembacaan Beban (kg)		Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.35	-3.08	0	-5.43	0.00
2	-2.03	-2.89	2.36	-4.92	4.72
3	-2.03	-2.89	4.99	-4.92	9.98
4	-1.86	-2.61	7.32	-4.47	14.64
5	-1.86	-2.61	9.83	-4.47	19.66
6	-1.69	-2.3	12.35	-3.99	24.70
7	-1.65	-2.3	14.98	-3.95	29.96
8	-1.51	-1.96	17.57	-3.47	35.14
9	-1.48	-1.88	20.04	-3.36	40.08
10	-1.35	-1.69	22.41	-3.04	44.82
11	-1.23	-1.6	25.02	-2.83	50.04
12	-1.11	-1.47	27.35	-2.58	54.70
13	-0.96	-1.25	30.16	-2.21	60.32
14	-0.74	-1.09	32.35	-1.83	64.70
15	-0.46	-0.71	35.2	-1.17	70.40
16	-0.33	-0.53	37.81	-0.86	75.62
17	-0.18	-0.4	40.01	-0.58	80.02
18	0.13	0.27	42.45	0.40	84.90
19	0.38	0.77	45.27	1.15	90.54
20	1.85	2.64	47.41	4.49	94.82
21	2.02	2.74	50.05	4.76	100.10
22	3.22	3.41	52.27	6.63	104.54
23	4.47	4.2	54.93	8.67	109.86
24	6.27	-0.45	52.68	5.82	105.36
25	4.68	-1.54	49.89	3.14	99.78
26	2.47	-2.7	47.51	-0.23	95.02

27	-2.73	-4.11	0	-6.84	0.00
28	-3.22	-4.25	-2.34	-7.47	-4.68
29	-3.56	-4.41	-5	-7.97	-10.00
30	-3.56	-4.46	-7.35	-8.02	-14.70
31	-3.85	-4.64	-10.07	-8.49	-20.14
32	-3.93	-4.69	-12.7	-8.62	-25.40
33	-3.98	-4.88	-14.99	-8.86	-29.98
34	-4.14	-4.75	-17.24	-8.89	-34.48
35	-4.45	-5.04	-20.18	-9.49	-40.36
36	-4.45	-5.04	-22.58	-9.49	-45.16
37	-4.83	-5.16	-25.09	-9.99	-50.18
38	-5.24	-5.24	-27.45	-10.48	-54.90
39	-5.48	-5.57	-30.08	-11.05	-60.16
40	-5.50	-5.62	-32.41	-11.12	-64.82
41	-5.65	-5.61	-35.22	-11.26	-70.44
42	-6.22	-5.69	-37.44	-11.91	-74.88
43	-6.31	-5.82	-40.23	-12.13	-80.46
44	-6.58	-6.13	-42.34	-12.71	-84.68
45	-7.15	-7.01	-45.07	-14.16	-90.14
46	-7.68	-7.74	-47.55	-15.42	-95.10
47	-8.83	-9.1	-49.97	-17.93	-99.94
48	-9.56	-10.54	-52.65	-20.10	-105.30
49	-10.15	-11.94	-54.91	-22.09	-109.82
50	-9.89	-10.2	-52.31	-20.09	-104.62
51	-7.69	-10.06	-49.59	-17.75	-99.18
52	-6.90	-8.88	-47.57	-15.78	-95.14
53	-4.72	-6.14	-44.86	-10.86	-89.72
54	-4.55	-5.83	-42.46	-10.38	-84.92
55	-4.53	-5.47	-40.23	-10.00	-80.46
56	-4.32	-4.82	-37.67	-9.14	-75.34
57	-4.32	-4.47	-35.17	-8.79	-70.34
58	-4.11	-4.35	-32.5	-8.46	-65.00
59	-3.95	-4.15	-30.05	-8.10	-60.10
60	-3.73	-4.03	-27.49	-7.76	-54.98
61	-3.50	-3.86	-24.99	-7.36	-49.98
62	-3.40	-3.86	-22.41	-7.26	-44.82
63	-3.12	-3.66	-19.99	-6.78	-39.98
64	-3.01	-3.66	-17.64	-6.67	-35.28
65	-2.77	-3.58	-14.61	-6.35	-29.22
66	-2.69	-3.58	-12.63	-6.27	-25.26



67	-2.53	-3.37	-9.89	-5.90	-19.78
68	-2.50	-3.31	-7.67	-5.81	-15.34
69	-2.46	-3.24	-4.91	-5.70	-9.82
70	-2.40	-3.08	-2.63	-5.48	-5.26
71	-2.33	-2.98	0	-5.31	0.00

S-F-50B

Siklus 1

No	Pembacaan Beban (kg)		Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	0	0.03	0	0.03	0
2	6.64	9.32	2.37	15.96	4.74
3	14.19	16.55	5.01	30.74	10.02
4	7.12	9.39	2.5	16.51	5
5	0.08	-0.11	0.57	-0.03	1.14
6	-0.68	-1.19	0	-1.87	0
7	-7.89	-7.54	-2.34	-15.43	-4.68
8	-14.78	-12.13	-4.99	-26.91	-9.98
9	-9.18	-5.28	-2.61	-14.46	-5.22
10	-1.26	1.51	0	0.25	0

Siklus 2

No	Pembacaan Beban (kg)		Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-1.26	1.51	0	0.25	0
2	4.17	8.78	2.38	12.95	4.76
3	12.13	16.53	5	28.66	10
4	17	19.87	7.36	36.87	14.72
5	15.17	13.26	10	28.43	20
6	11.35	10.15	7.53	21.5	15.06
7	3.27	2.91	5.19	6.18	10.38
8	0.06	-0.25	2.66	-0.19	5.32
9	-3.46	-3.77	0	-7.23	0
10	-10.94	-8.72	-2.31	-19.66	-4.62
11	-14.95	-10.9	-5.01	-25.85	-10.02
12	-16.88	-12.17	-7.61	-29.05	-15.22
13	-19.63	-13	-10.04	-32.63	-20.08
14	-12.44	-3.32	-7.52	-15.76	-15.04
15	-8.28	0.69	-5.18	-7.59	-10.36

16	-4.04	1.89	-2.36	-2.15	-4.72
17	-2.69	2.68	-0.38	-0.01	-0.76
18	-2.44	3.04	0	0.6	0

Siklus 3

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.44	3.04	0	0.6
2	-1.44	4.3	2.36	2.86
3	-0.04	6.25	5.11	6.21
4	2.74	8.72	7.4	11.46
5	8.61	13.2	10.03	21.81
6	12.42	14.27	12.4	26.69
7	14.85	15.11	15.06	29.96
8	7.53	8.54	12.69	16.07
9	1.27	3.83	-10	5.1
10	-1.08	2.28	7.48	1.2
11	-1.62	1.61	6.72	-0.01
12	-4.36	0.32	0	-4.04
13	-5.75	-0.5	-2.46	-6.25
14	-8.1	-2.26	-4.99	-10.36
15	-11.6	-4.18	-7.47	-15.78
16	-15.98	-6.78	-10.01	-22.76
17	-19.82	-10.11	-12.48	-29.93
18	-21.98	-11.12	-15.06	-33.1
19	-14.2	-3.83	-12.61	-18.03
20	-8.06	0.87	-10.08	-7.19
21	-5.38	2.22	-7.65	-3.16
22	-4.05	2.41	-5.14	-1.64
23	-3.26	2.51	-2.72	-0.75
24	-2.75	2.73	-0.62	-0.02
25	-2.39	2.86	0	0.47

Siklus 4

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.39	2.86	0	0.47
2	-1.64	3.25	2.42	1.61
3	-0.91	3.81	5.03	2.90

4	-0.12	4.63	7.25	4.51	14.5
5	1.66	6.29	10.15	7.95	20.3
6	4.86	8.28	12.61	13.14	25.22
7	8.27	10.36	15.04	18.63	30.08
8	10.08	11.02	17.46	21.10	34.92
9	13.66	13.25	20.01	26.91	40.02
10	10.00	9.52	17.33	19.52	34.66
11	3.40	4.08	15.04	7.48	30.08
12	0.56	2.08	12.64	2.64	25.28
13	-1.39	1.68	10.1	0.29	20.2
14	-1.68	1.66	9.52	-0.02	19.04
15	-4.24	1.06	0	-3.18	0
16	-4.86	0.75	-2.44	-4.11	-4.88
17	-5.98	0.43	-5	-5.55	-10
18	-7.58	-0.69	-7.64	-8.27	-15.28
19	-9.43	-1.88	-10.02	-11.31	-20.04
20	-12.82	-4.07	-12.39	-16.89	-24.78
21	-17.76	-7.83	-14.94	-25.59	-29.88
22	-20.73	-10.81	-17.38	-31.54	-34.76
23	-23.52	-12.77	-20.01	-36.29	-40.02
24	-16.72	-5.68	-17.62	-22.40	-35.24
25	-11.13	-0.65	-15.11	-11.78	-30.22
26	-7.66	1.58	-12.31	-6.08	-24.62
27	-5.25	1.39	-10.01	-3.86	-20.02
28	-4.53	2.58	-7.42	-1.95	-14.84
29	-3.51	2.58	-4.96	-0.93	-9.92
30	-3.16	2.7	-2.68	-0.46	-5.36
31	-2.73	2.74	-1.16	0.01	-2.32
32	-2.49	2.7	0	0.21	0

Siklus 5

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.49	2.7	0	0
2	-2.01	2.75	2.71	5.42
3	-1.40	3.03	4.97	9.94
4	-0.88	3.39	7.46	14.92
5	-0.01	4.03	9.83	19.66
6	1.32	5.17	12.32	24.64
7	4.70	7.25	15.05	30.1

8	7.04	8.51	17.24	15.55	34.48
9	10.29	10.27	20.19	20.56	40.38
10	12.08	11.45	22.34	23.53	44.68
11	14.62	12.15	25.04	26.77	50.08
12	9.89	8.6	22.6	18.49	45.2
13	3.13	2.42	19.86	5.55	39.72
14	1.45	1.48	17.6	2.93	35.2
15	-0.01	1.4	14.8	1.39	29.6
16	-1.17	1.37	12.52	0.20	25.04
17	-1.37	1.35	11.68	-0.02	23.36
18	-4.23	1.3	0	-2.93	0
19	-4.82	1.13	-2.5	-3.69	-5
20	-5.44	1.09	-5.14	-4.35	-10.28
21	-6.12	0.83	-7.31	-5.29	-14.62
22	-7.26	0.21	-10.03	-7.05	-20.06
23	-8.51	-0.75	-12.56	-9.26	-25.12
24	-9.71	-1.56	-14.99	-11.27	-29.98
25	-12.83	-3.9	-17.32	-16.73	-34.64
26	-16.62	-6.55	-20.02	-23.17	-40.04
27	-18.36	-7.93	-22.42	-26.29	-44.84
28	-21.63	-10.83	-25.09	-32.46	-50.18
29	-13.45	-2.66	-22.73	-16.11	-45.46
30	-10.75	-0.88	-20.06	-11.63	-40.12
31	-6.70	2.5	-17.34	-4.20	-34.68
32	-5.57	2.99	-14.93	-2.58	-29.86
33	-5.07	3.08	-12.26	-1.99	-24.52
34	-4.48	3.05	-10.03	-1.43	-20.06
35	-4.01	3.02	-7.59	-0.99	-15.18
36	-3.61	2.93	-4.95	-0.68	-9.9
37	-3.27	2.87	-2.45	-0.40	-4.9
38	-2.92	2.94	-0.85	0.02	-1.7
39	-2.48	2.99	0	0.51	0

Siklus 6

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.48	2.99	0.51	0
2	-1.80	3	1.20	4.76
3	-1.46	3.04	1.58	10.02
4	-0.92	3.16	2.24	14.82



1	5	-0.39	3.25	10	2.86	20
2	6	0.17	3.58	12.52	3.75	25.04
3	7	1.13	4.07	15.2	5.20	30.4
4	8	2.28	4.76	17.6	7.04	35.2
5	9	4.31	5.26	20	9.57	40
6	10	7.28	7.11	22.44	14.39	44.88
7	11	9.29	7.83	24.98	17.12	49.96
8	12	10.55	8.46	27.31	19.01	54.62
9	13	13.77	9.95	30.05	23.72	60.1
10	14	8.78	5.67	27.25	14.45	54.5
11	15	4.04	2.07	24.9	6.11	49.8
12	16	2.51	1.22	22.23	3.73	44.46
13	17	1.17	1.04	19.89	2.21	39.78
14	18	0.00	1.04	17.49	1.04	34.98
15	19	-0.95	1.29	14.87	0.34	29.74
16	20	-1.25	1.26	14.16	0.01	28.32
17	21	-4.32	1.93	0	-2.39	0
18	22	-4.70	1.99	-2.75	-2.71	-5.5
19	23	-5.33	2	-5	-3.33	-10
20	24	-5.60	1.96	-7.4	-3.64	-14.8
21	25	-6.09	1.91	-10.04	-4.18	-20.08
22	26	-6.58	1.66	-12.45	-4.92	-24.9
23	27	-7.18	1.12	-15.11	-6.06	-30.22
24	28	-7.85	0.39	-17.66	-7.46	-35.32
25	29	-9.27	-1.09	-20.05	-10.36	-40.1
26	30	-11.72	-3.15	-22.52	-14.87	-45.04
27	31	-13.52	-4.65	-25.1	-18.17	-50.2
28	32	-15.41	-6.33	-27.41	-21.74	-54.82
29	33	-17.64	-8.03	-30	-25.67	-60
30	34	-14.57	-6.06	-27.43	-20.63	-54.86
31	35	-8.34	0.86	-24.91	-7.48	-49.82
32	36	-7.04	1.92	-22.52	-5.12	-45.04
33	37	-6.45	2.36	-19.99	-4.09	-39.98
34	38	-5.66	2.8	-17.4	-2.86	-34.8
35	39	-5.30	2.96	-14.98	-2.34	-29.96
36	40	-4.73	2.97	-12.56	-1.76	-25.12
37	41	-4.55	2.97	-9.81	-1.58	-19.62
38	42	-4.04	2.84	-7.56	-1.20	-15.12
39	43	-3.67	2.84	-4.95	-0.83	-9.9
40	44	-3.28	2.58	-2.61	-0.70	-5.22

45 -2.76 2.59 0 -0.17 0

Siklus 7

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.76	2.59	0	-0.17
2	-2.25	2.31	2.3	0.06
3	-1.96	2.29	5.22	0.33
4	-1.50	2.35	7.31	0.85
5	-1.13	2.54	10.24	1.41
6	-0.63	2.7	12.48	2.07
7	-0.25	2.9	15.15	2.65
8	0.39	3.12	17.35	3.51
9	0.91	3.37	20	4.28
10	2.21	3.39	22.37	5.60
11	2.82	3.68	24.89	6.50
12	4.69	3.81	27.52	8.50
13	5.69	4.17	30.13	9.86
14	6.47	4.4	32.46	10.87
15	8.99	5.66	35	14.65
16	7.48	4.55	32.26	12.03
17	6.04	3.45	30.07	9.49
18	3.46	1.8	27.33	5.26
19	2.45	1.49	25.16	3.94
20	1.40	1.19	22.46	2.59
21	-0.32	1.31	19.83	0.99
22	-0.88	1.31	17.53	0.43
23	-1.24	1.31	16.34	0.07
24	-4.10	2.03	0	-2.07
25	-4.70	2.22	-2.48	-2.48
26	-4.95	2.19	-5.15	-2.76
27	-5.41	2.22	-7.66	-3.19
28	-5.94	2.17	-10	-3.77
29	-6.18	2.17	-12.79	-4.01
30	-6.55	2	-14.88	-4.55
31	-7.01	1.74	-17.43	-5.27
32	-7.20	1.93	-20.1	-5.27
33	-7.81	1.56	-22.48	-6.25
34	-8.96	0.63	-25.09	-8.33
35	-9.48	0.22	-27.41	-9.26

36	-10.48	-0.96	-29.86	-11.44	-59.72
37	-11.10	-1.28	-32.48	-12.38	-64.96
38	-12.02	-2.96	-35.01	-14.98	-70.02
39	-9.99	-0.54	-32.66	-10.53	-65.32
40	-9.00	0.69	-30.21	-8.31	-60.42
41	-7.85	1.73	-27.68	-6.12	-55.36
42	-6.99	2.33	-25.08	-4.66	-50.16
43	-6.05	2.96	-22.31	-3.09	-44.62
44	-5.79	3.07	-19.89	-2.72	-39.78
45	-5.14	3.12	-17.6	-2.02	-35.2
46	-4.88	3.2	-14.88	-1.68	-29.76
47	-4.48	3.11	-12.39	-1.37	-24.78
48	-4.28	3.11	-9.87	-1.17	-19.74
49	-3.67	2.71	-7.5	-0.96	-15
50	-3.57	2.71	-5.01	-0.86	-10.02
51	-3.33	2.61	-2.61	-0.72	-5.22
52	-2.61	2.38	0	-0.23	0

Siklus 8

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.61	2.38	0	0
2	-2.32	2.38	2.71	5.42
3	-1.83	2.13	4.85	9.7
4	-1.65	2.13	7.33	14.66
5	-1.17	2.01	9.89	19.78
6	-0.94	2.01	12.76	25.52
7	-0.49	2.13	15.1	30.2
8	-0.15	2.32	17.49	34.98
9	0.40	2.61	20.23	40.46
10	0.80	2.72	22.47	44.94
11	2.13	2.56	24.97	49.94
12	2.44	2.69	27.39	54.78
13	3.40	2.75	29.83	59.66
14	4.44	2.8	32.41	64.82
15	5.21	2.9	35.13	70.26
16	6.84	3.33	37.37	74.74
17	7.84	3.49	40.05	80.1
18	6.93	2.16	37.15	74.3
19	5.80	2.39	34.92	69.84

20	4.79	1.98	32.61	6.77	65.22
21	3.82	1.68	30.12	5.50	60.24
22	2.78	1.46	27.4	4.24	54.8
23	1.39	1.15	25.2	2.54	50.4
24	-0.03	1.15	22.65	1.12	45.3
25	-1.33	1.33	19.9	0.00	39.8
26	-4.44	2.4	0	-2.04	0
27	-5.04	2.63	-2.33	-2.41	-4.66
28	-5.39	2.73	-5	-2.66	-10
29	-5.84	2.86	-7.78	-2.98	-15.56
30	-6.06	2.86	-10	-3.20	-20
31	-6.31	2.86	-12.63	-3.45	-25.26
32	-6.70	2.86	-15.29	-3.84	-30.58
33	-7.01	2.86	-17.38	-4.15	-34.76
34	-7.67	2.98	-20.2	-4.69	-40.4
35	-7.78	2.87	-22.7	-4.91	-45.4
36	-8.12	2.38	-25.02	-5.74	-50.04
37	-8.85	1.81	-27.45	-7.04	-54.9
38	-9.56	1.19	-30.18	-8.37	-60.36
39	-10.18	0.62	-32.4	-9.56	-64.8
40	-10.95	-0.19	-35.27	-11.14	-70.54
41	-12.01	-0.99	-37.48	-13.00	-74.96
42	-13.51	-2.95	-39.99	-16.46	-79.98
43	-11.89	-1.18	-37.26	-13.07	-74.52
44	-9.70	1.06	-34.98	-8.64	-69.96
45	-9.35	1.49	-32.63	-7.86	-65.26
46	-7.67	2.66	-29.96	-5.01	-59.92
47	-7.28	3.11	-27.33	-4.17	-54.66
48	-6.82	3.37	-24.8	-3.45	-49.6
49	-6.16	3.52	-22.42	-2.64	-44.84
50	-5.93	3.57	-19.96	-2.36	-39.92
51	-5.55	3.59	-17.56	-1.96	-35.12
52	-5.36	3.59	-15.16	-1.77	-30.32
53	-4.70	3.23	-12.42	-1.47	-24.84
54	-4.54	3.23	-10.12	-1.31	-20.24
55	-3.81	2.77	-7.69	-1.04	-15.38
56	-3.62	2.77	-4.88	-0.85	-9.76
57	-3.36	2.6	-2.4	-0.76	-4.8
58	-2.68	2.22	0	-0.46	0



Siklus 9

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)	
1	-2.68	2.22	0	-0.46	0.00
2	-1.93	1.96	2.34	0.03	4.68
3	-1.92	1.96	5.11	0.04	10.22
4	-1.71	1.96	7.44	0.25	14.88
5	-1.31	1.93	10.06	0.62	20.12
6	-1.06	1.93	12.62	0.87	25.24
7	-0.70	2.02	14.95	1.32	29.90
8	-0.50	2.02	17.55	1.52	35.10
9	0.10	2.36	19.97	2.46	39.94
10	0.25	2.44	22.33	2.69	44.66
11	1.10	2.44	25.18	3.54	50.36
12	1.61	2.53	27.76	4.14	55.52
13	2.93	2.62	29.83	5.55	59.66
14	3.51	2.77	32.41	6.28	64.82
15	4.95	2.89	35.12	7.84	70.24
16	5.39	3.06	37.61	8.45	75.22
17	6.27	3.18	40.16	9.45	80.32
18	7.78	3.25	42.23	11.03	84.46
19	8.48	3.46	45.14	11.94	90.28
20	7.61	2.34	42.63	9.95	85.26
21	6.60	1.92	39.78	8.52	79.56
22	5.51	1.44	36.78	6.95	73.56
23	4.72	1.34	35.07	6.06	70.14
24	3.44	1.08	32.55	4.52	65.10
25	1.63	0.77	30.13	2.40	60.26
26	1.07	0.77	27.36	1.84	54.72
27	-0.12	0.77	24.6	0.65	49.20
28	-0.68	1.06	21.98	0.38	43.96
29	-0.97	1.06	21.03	0.09	42.06
30	-4.84	2.78	0	-2.06	0.00
31	-5.24	2.9	-2.27	-2.34	-4.54
32	-5.81	3.01	-5.16	-2.80	-10.32
33	-6.22	3.1	-7.5	-3.12	-15.00
34	-6.22	3.1	-10.3	-3.12	-20.60
35	-6.52	3.1	-12.49	-3.42	-24.98
36	-6.89	3.1	-14.95	-3.79	-29.90
37	-7.21	3.1	-17.48	-4.11	-34.96



38	-7.51	3.1	-20.12	-4.41	-40.24
39	-7.86	3.1	-22.8	-4.76	-45.60
40	-8.15	2.84	-25.3	-5.31	-50.60
41	-8.46	2.57	-27.43	-5.89	-54.86
42	-8.90	2.06	-30.23	-6.84	-60.46
43	-9.27	1.68	-32.57	-7.59	-65.14
44	-9.93	1.26	-34.97	-8.67	-69.94
45	-11.18	0.19	-37.47	-10.99	-74.94
46	-11.75	-0.27	-40.04	-12.02	-80.08
47	-13.11	-1.66	-42.26	-14.77	-84.52
48	-11.60	2.03	-45	-9.57	-90.00
49	-10.56	2.14	-42.79	-8.42	-85.58
50	-9.41	3.5	-40.13	-5.91	-80.26
51	-9.20	3.8	-37.72	-5.40	-75.44
52	-8.83	4.1	-35.25	-4.73	-70.50
53	-8.49	4.41	-32.65	-4.08	-65.30
54	-8.24	4.68	-29.66	-3.56	-59.32
55	-7.80	4.75	-27.64	-3.05	-55.28
56	-7.53	4.84	-25.16	-2.69	-50.32
57	-7.15	4.9	-22.28	-2.25	-44.56
58	-6.98	4.94	-20.14	-2.04	-40.28
59	-6.49	4.8	-17.65	-1.69	-35.30
60	-6.49	4.8	-15.19	-1.69	-30.38
61	-5.76	4.48	-12.46	-1.28	-24.92
62	-5.63	4.48	-9.69	-1.15	-19.38
63	-4.91	3.99	-7.26	-0.92	-14.52
64	-4.85	3.99	-5.15	-0.86	-10.30
65	-4.48	3.84	-2.23	-0.64	-4.46
66	-3.87	3.39	0	-0.48	0.00

Siklus 10

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-3.87	3.39	0	0.00
2	-3.29	3.26	2.3	4.60
3	-2.90	3.03	5.26	10.52
4	-2.73	3.03	7.45	14.90
5	-2.25	2.80	10.1	20.20
6	-1.98	2.80	12.52	25.04
7	-1.69	2.71	14.92	29.84

8	-1.48	2.71	17.54	1.23	35.08
9	-1.13	2.71	19.85	1.58	39.70
10	-0.97	2.71	22.39	1.74	44.78
11	-0.32	2.52	25.02	2.20	50.04
12	-0.12	2.52	27.8	2.40	55.60
13	0.63	2.52	30.14	3.15	60.28
14	0.87	2.52	32.69	3.39	65.38
15	3.88	0.02	34.95	3.90	69.90
16	4.20	0.13	37.63	4.33	75.26
17	4.55	0.14	40.11	4.69	80.22
18	5.53	0.25	42.27	5.78	84.54
19	5.88	0.37	45.16	6.25	90.32
20	6.21	0.44	47.39	6.65	94.78
21	6.91	0.54	50	7.45	100.00
22	6.46	0.37	47.51	6.83	95.02
23	6.05	0.11	45.12	6.16	90.24
24	5.47	-0.32	42.62	5.15	85.24
25	4.67	-0.46	39.97	4.21	79.94
26	4.12	-0.63	37.32	3.49	74.64
27	2.78	-0.71	35.08	2.07	70.16
28	2.68	-0.71	32.56	1.97	65.12
29	2.06	-0.71	29.92	1.35	59.84
30	1.68	-0.71	27.73	0.97	55.46
31	1.21	-0.71	25.11	0.50	50.22
32	0.55	-0.60	24.91	-0.05	49.82
33	-1.08	-0.91	0	-1.99	0.00
34	-1.44	-0.80	-2.46	-2.24	-4.92
35	-1.64	-0.72	-4.91	-2.36	-9.82
36	-1.85	-0.70	-7.38	-2.55	-14.76
37	-2.03	-0.78	-9.97	-2.81	-19.94
38	-2.15	-0.78	-12.27	-2.93	-24.54
39	-2.29	-0.80	-15.22	-3.09	-30.44
40	-2.52	-0.78	-17.65	-3.30	-35.30
41	-3.20	-0.63	-20.24	-3.83	-40.48
42	-3.32	-0.96	-22.48	-4.28	-44.96
43	-4.01	-0.30	-24.85	-4.31	-49.70
44	-4.57	-0.27	-27.23	-4.84	-54.46
45	-4.87	-0.35	-29.96	-5.22	-59.92
46	-5.34	-0.47	-32.53	-5.81	-65.06
47	-5.62	-0.60	-35.02	-6.22	-70.04



48	-5.99	-0.84	-37.7	-6.83	-75.40
49	-6.34	-1.14	-40.09	-7.48	-80.18
50	-6.72	-1.54	-42.67	-8.26	-85.34
51	-7.29	-2.11	-45.1	-9.40	-90.20
52	-7.34	-2.12	-47.64	-9.46	-95.28
53	-7.88	-2.96	-50.03	-10.84	-100.06
54	-6.73	-2.99	-47.11	-9.72	-94.22
55	-5.60	-1.43	-45.16	-7.03	-90.32
56	-5.55	-1.32	-42.47	-6.87	-84.94
57	-5.23	-0.65	-40.1	-5.88	-80.20
58	-4.95	-0.18	-37.68	-5.13	-75.36
59	-4.80	0.13	-35.14	-4.67	-70.28
60	-4.33	0.63	-32.41	-3.70	-64.82
61	-4.12	0.78	-30	-3.34	-60.00
62	-3.57	0.93	-27.45	-2.64	-54.90
63	-3.57	0.93	-24.87	-2.64	-49.74
64	-3.17	0.97	-22.54	-2.20	-45.08
65	-2.86	0.90	-19.8	-1.96	-39.60
66	-2.48	0.73	-17.73	-1.75	-35.46
67	-1.19	-0.33	-15.19	-1.52	-30.38
68	-0.69	-0.62	-12.62	-1.31	-25.24
69	-0.20	-0.93	-10	-1.13	-20.00
70	-0.01	-0.93	-7.18	-0.94	-14.36
71	0.32	-1.15	-5.19	-0.83	-10.38
72	0.47	-1.15	-2.41	-0.68	-4.82
73	0.96	-1.37	0	-0.41	0.00

Siklus 11

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	0.96	-1.37	0	0.00
2	1.09	-1.37	2.38	4.76
3	1.55	-1.55	5.09	10.18
4	1.67	-1.55	7.29	14.58
5	2.06	-1.57	10	20.00
6	2.08	-1.56	12.26	24.52
7	2.38	-1.46	15.23	30.46
8	2.43	-1.45	17.57	35.14
9	2.57	-1.43	19.79	39.58
10	2.75	-1.33	22.52	45.04

11	2.93	-1.33	25.11	1.60	50.22
12	3.42	-1.3	17.35	2.12	34.70
13	3.71	-1.3	30.16	2.41	60.32
14	4.31	-1.3	32.45	3.01	64.90
15	4.59	-1.3	35.2	3.29	70.40
16	5.34	-1.24	37.66	4.10	75.32
17	5.62	-1.24	40	4.38	80.00
18	6.43	-1.11	42.43	5.32	84.86
19	6.47	-1.08	44.91	5.39	89.82
20	6.81	-1	47.34	5.81	94.68
21	7.78	-0.82	49.82	6.96	99.64
22	8.24	-0.72	52.38	7.52	104.76
23	8.74	-0.6	54.93	8.14	109.86
24	8.42	-0.82	52.08	7.60	104.16
25	7.79	-1.13	49.69	6.66	99.38
26	7.21	-1.35	47.73	5.86	95.46
27	6.67	-1.55	44.87	5.12	89.74
28	6.10	-1.71	41.82	4.39	83.64
29	5.57	-1.82	39.94	3.75	79.88
30	4.27	-1.93	37.36	2.34	74.72
31	4.14	-1.93	34.75	2.21	69.50
32	3.59	-1.93	32.71	1.66	65.42
33	3.13	-1.93	29.87	1.20	59.74
34	2.68	-1.93	27.41	0.75	54.82
35	1.70	-1.65	24.89	0.05	49.78
36	-0.68	-1.26	0	-1.94	0.00
37	-1.10	-1.11	-2.48	-2.21	-4.96
38	-1.39	-0.96	-4.78	-2.35	-9.56
39	-1.75	-0.86	-7.51	-2.61	-15.02
40	-1.95	-0.89	-10.18	-2.84	-20.36
41	-2.02	-0.89	-12.52	-2.91	-25.04
42	-2.16	-0.89	-14.99	-3.05	-29.98
43	-2.47	-0.89	-17.3	-3.36	-34.60
44	-2.79	-0.89	-19.96	-3.68	-39.92
45	-3.75	-0.19	-22.38	-3.94	-44.76
46	-3.97	-0.09	-24.82	-4.06	-49.64
47	-4.23	-0.05	-27.5	-4.28	-55.00
48	-4.73	-0.05	-29.97	-4.78	-59.94
49	-5.19	-0.13	-32.68	-5.32	-65.36
50	-5.38	-0.24	-34.93	-5.62	-69.86
51	-5.48	-0.28	-37.52	-5.76	-75.04
52	-5.90	-0.59	-40.2	-6.49	-80.40



53	-6.41	-1.2	-42.69	-7.61	-85.38
54	-6.52	-1.35	-44.97	-7.87	-89.94
55	-6.81	-1.61	-47.52	-8.42	-95.04
56	-7.03	-1.99	-50.31	-9.02	-100.62
57	-7.26	-2.15	-52.39	-9.41	-104.78
58	-7.60	-2.62	-54.92	-10.22	-109.84
59	-7.60	-1.38	-52.39	-8.98	-104.78
60	-7.39	-1.32	-49.69	-8.71	-99.38
61	-6.79	-1.28	-47.6	-8.07	-95.20
62	-5.92	-1.3	-44.94	-7.22	-89.88
63	-5.74	-1.1	-42.6	-6.84	-85.20
64	-5.06	0	-39.89	-5.06	-79.78
65	-5.06	0.04	-37.29	-5.02	-74.58
66	-4.83	0.98	-34.67	-3.85	-69.34
67	-4.98	0.91	-32.28	-4.07	-64.56
68	-4.20	1.03	-29.8	-3.17	-59.60
69	-3.65	1.17	-27.3	-2.48	-54.60
70	-3.46	1.21	-25.02	-2.25	-50.04
71	-3.32	1.25	-22.41	-2.07	-44.82
72	-2.99	1.23	-19.86	-1.76	-39.72
73	-2.84	1.23	-17.37	-1.61	-34.74
74	-2.26	0.79	-14.99	-1.47	-29.98
75	-1.53	0.23	-12.55	-1.30	-25.10
76	-0.32	-0.74	-10.1	0.42	-20.20
77	-0.08	-0.89	-7.54	-0.97	-15.08
78	0.35	-1.07	-5.19	-0.72	-10.38
79	0.50	-1.09	-2.38	-0.59	-4.76
80	0.70	-1.18	0	-0.48	0.00

S-F-50C

Siklus 1

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-0.05	-0.02	0	0
2	12.19	8.34	2.42	20.53
3	18.69	10.53	5.05	29.22
4	0.79	-4.48	2.6	-3.69
5	0.3	-4.59	0	-4.29
6	-3.59	-9.49	-2.27	-13.08
7	-7.45	-10.76	-5.03	-18.21

Siklus 2

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-1.12	-2.78	0	-3.9
2	12.3	8.4	2.59	20.7
3	18.59	10.51	5.05	29.1
4	23.98	13.3	7.7	37.28
5	24.52	14.3	10	38.82
6	3.71	-3.69	7.54	0.02
7	-0.11	-2.06	0	-2.17
8	-2.7	-6.67	-2.25	-9.37
9	-5.8	-9.7	-5.03	-15.5
10	-11.87	-11.23	-7.43	-23.1
11	-11.23	-10.66	-10.1	-21.89
12	-9.89	-5.35	-7.6	-15.24
13	-1.42	-3.51	-4.95	-4.93
14	-0.91	-2.04	-2.6	-2.95
15	-0.04	-0.14	0	-0.18

Siklus 3

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-0.04	-0.14	0	-0.18
2	12.19	8.34	2.42	20.53
3	17.63	10.53	4.87	28.16
4	22.98	13.08	7.37	36.06
5	24.73	14.5	10.26	39.23
6	22.96	11.47	12.39	34.43
7	18.87	6.38	15.04	25.25
8	10.16	-1.57	12.73	8.59
9	6.05	-3.13	10.04	2.92
10	3.71	-3.71	7.36	0
11	-0.19	-1.94	0	-2.13
12	-1.45	-3.89	-2.61	-5.34
13	-2.12	-5.06	-5.16	-7.18



14	-3.25	-6.92	-7.56	-10.17	-15.12
15	-6.04	-9.57	-9.91	-15.61	-19.82
16	-15.01	-11.83	-12.44	-26.84	-24.88
17	-16.23	-12.19	-15	-28.42	-30
18	-8.45	-6.04	-12.66	-14.49	-25.32
19	-4.1	-4.82	-9.89	-8.92	-19.78
20	-1.85	-2.76	-7.56	-4.61	-15.12
21	-1.28	-1.72	-4.94	-3	-9.88
22	-0.93	-0.75	-2.56	-1.68	-5.12
23	-0.37	-0.26	0	-0.63	0

Siklus 4

No	Pembacaan Beban (kg)		Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)		Simpangan (mm)
1	-0.37	-0.26	0	-0.63		0.00
2	-0.29	0.06	2.7	-0.23		5.40
3	-0.22	0.23	4.07	0.01		8.14
4	0.30	1.26	4.96	1.56		9.92
5	1.07	2.12	7.5	3.19		15.00
6	2.49	3.37	10.07	5.86		20.14
7	3.41	4.08	12.54	7.49		25.08
8	5.22	5.56	15.13	10.78		30.26
9	6.37	3.79	17.44	10.16		34.88
10	8.10	4.68	20.01	12.78		40.02
11	6.07	2.5	17.24	8.57		34.48
12	4.03	0.55	14.79	4.58		29.58
13	2.75	-0.35	12.62	2.40		25.24
14	1.46	-1.1	9.96	0.36		19.92
15	1.16	-1.18	9.67	-0.02		19.34
16	-0.11	-2.05	0	-2.16		0.00
17	-1.16	-2.95	-2.77	-4.11		-5.54
18	-1.58	-3.47	-5.26	-5.05		-10.52
19	-2.30	-4.82	-7.36	-7.12		-14.72
20	-2.98	-6.06	-10.02	-9.04		-20.04
21	-4.85	-8.66	-12.46	-13.51		-24.92
22	-11.33	-10.77	-15	-22.10		-30.00
23	-16.05	-11.86	-17.6	-27.91		-35.20
24	-18.25	-12.07	-20.07	-30.32		-40.14
25	-11.64	-6.88	-17.41	-18.52		-34.82
26	-6.10	-4.44	-14.71	-10.54		-29.42

27	-2.44	-3.11	-12.62	-5.55	-25.24
28	-1.92	-2.34	-9.94	-4.26	-19.88
29	-1.42	-1.03	-7.37	-2.45	-14.74
30	-1.10	-0.67	-4.87	-1.77	-9.74
31	-1.04	-0.51	-2.38	-1.55	-4.76
32	-0.51	0.02	0	-0.49	0.00

Siklus 5

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-0.51	0.02	0	0.00
2	-0.44	0.28	2.55	5.10
3	-0.36	0.38	3.52	7.04
4	-0.14	1.13	5.11	10.22
5	0.28	1.57	7.53	15.06
6	1.27	2.28	9.96	19.92
7	2.05	2.92	12.6	25.20
8	3.42	4.22	15.12	30.24
9	4.04	5.88	17.67	35.34
10	5.56	6.18	20.07	40.14
11	6.35	6.12	22.53	45.06
12	7.89	3.02	25.12	50.24
13	7.35	2.28	22.52	45.04
14	5.93	1.17	20.15	40.30
15	4.20	0.12	17.74	35.48
16	2.74	-0.66	14.91	29.82
17	1.83	-1.26	12.51	25.02
18	1.53	-1.57	11.29	22.58
19	-0.23	-1.91	0	0.00
20	-1.00	-1.56	-2.45	-4.90
21	-1.35	-2.82	-5.2	-10.40
22	-1.59	-3.16	-7.44	-14.88
23	-1.91	-3.60	-10.2	-20.40
24	-2.29	-4.21	-12.6	-25.20
25	-3.92	-7.24	-15.05	-30.10
26	-5.41	-9.04	-17.36	-34.72
27	-12.65	-11.21	-20.18	-40.36
28	-16.61	-11.69	-22.74	-45.48
29	-17.78	-11.92	-24.99	-49.98
30	-11.68	-6.81	-22.56	-45.12

31	-6.81	-4.08	-20.06	-10.89	-40.12
32	-3.12	-2.99	-17.47	-6.11	-34.94
33	-2.35	-2.34	-15.01	-4.69	-30.02
34	-1.80	-1.25	-12.59	-3.05	-25.18
35	-1.52	-0.99	-9.89	-2.51	-19.78
36	-1.38	-0.64	-7.58	-2.02	-15.16
37	-1.22	-0.50	-4.85	-1.72	-9.70
38	-1.15	-0.49	-2.65	-1.64	-5.30
39	-0.65	0.00	0	-0.65	0.00

Siklus 6

No	Pembacaan Beban (kg)		Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-0.65	0	0	-0.65	0.00
2	-0.60	0.18	2.29	-0.42	4.58
3	-0.38	0.78	5.1	0.40	10.20
4	-0.13	1.04	7.29	0.91	14.58
5	0.32	1.58	10.18	1.90	20.36
6	0.70	1.88	12.55	2.58	25.10
7	1.50	2.44	15.27	3.94	30.54
8	1.92	2.96	17.41	4.88	34.82
9	2.83	4.52	20.15	7.35	40.30
10	3.88	5.28	22.44	9.16	44.88
11	5.80	5.36	25.07	11.16	50.14
12	7.30	5.62	27.27	12.92	54.54
13	10.08	5.03	30.05	15.11	60.10
14	9.34	2.87	27.79	12.21	55.58
15	7.66	1.47	25.11	9.13	50.22
16	5.88	0.31	22.48	6.19	44.96
17	4.37	-0.37	20.07	4.00	40.14
18	2.74	-1.09	17.74	1.65	35.48
19	1.66	-1.7	15.06	-0.04	30.12
20	-0.47	-2.04	0	-2.51	0.00
21	-1.03	-2.45	-2.47	-3.48	-4.94
22	-1.19	-2.57	-5.14	-3.76	-10.28
23	-1.38	-2.76	-7.47	-4.14	-14.94
24	-1.63	-3.06	-9.79	-4.69	-19.58
25	-2.03	-3.34	-12.35	-5.37	-24.70
26	-2.45	-3.91	-15.2	-6.36	-30.40
27	-2.94	-4.65	-17.74	-7.59	-35.48

28	-3.66	-6	-20.01	-9.66	-40.02
29	-5.43	-8.54	-22.34	-13.97	-44.68
30	-11.83	-10.82	-25	-22.65	-50.00
31	-17.36	-12.25	-27.29	-29.61	-54.58
32	-20.08	-12.79	-30	-30.20	-60.00
33	-12.75	-6.51	-27.63	-19.26	-55.26
34	-7.64	-3.71	-25.03	-11.35	-50.06
35	-4.38	-2.62	-22.65	-7.00	-45.30
36	-3.44	-2.1	-19.97	-5.54	-39.94
37	-2.25	-1.4	-17.64	-3.65	-35.28
38	-1.99	-1.18	-14.96	-3.17	-29.92
39	-1.76	-1.01	-12.74	-2.77	-25.48
40	-1.56	-0.64	-9.99	-2.20	-19.98
41	-1.42	-0.59	-7.27	-2.01	-14.54
42	-1.32	-0.27	-5	-1.59	-10.00
43	-1.20	-0.22	-2.44	-1.42	-4.88
44	-0.64	0.04	0	-0.60	0.00

Siklus 7

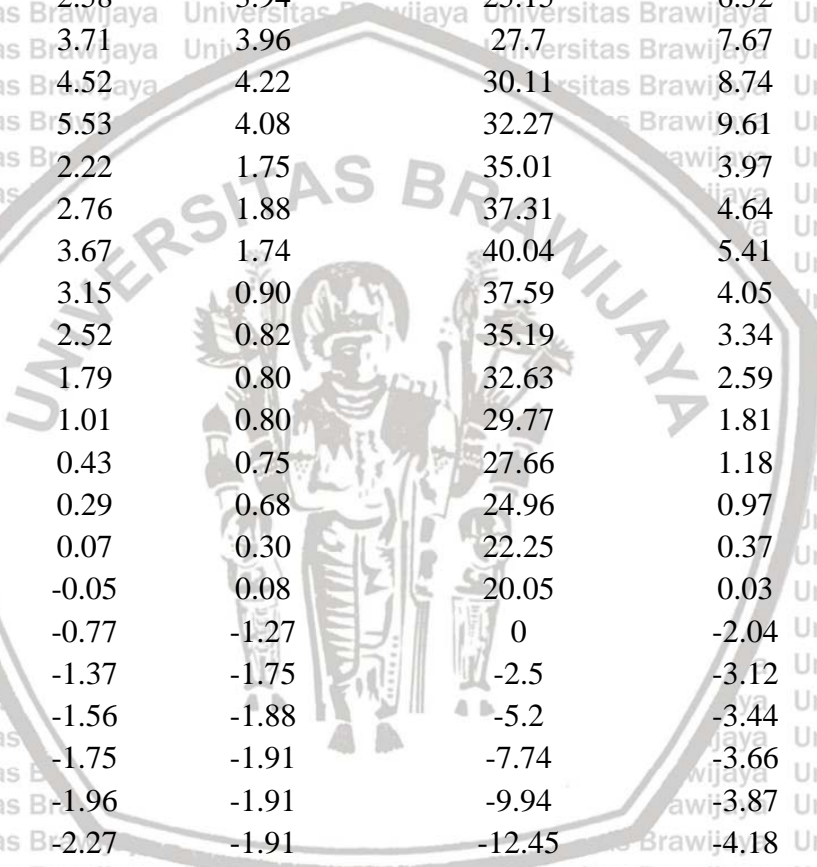
No	Pembacaan Beban (kg)		Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-0.64	0.04	0	-0.60	0.00
2	-0.56	0.33	2.45	-0.23	4.90
3	-0.52	0.54	3.66	0.02	7.32
4	-0.49	0.54	5.14	0.05	10.28
5	-0.35	0.76	7.42	0.41	14.84
6	-0.01	1.09	10.11	1.08	20.22
7	0.24	1.44	12.45	1.68	24.90
8	0.75	1.87	15.22	2.62	30.44
9	1.23	2.36	17.33	3.59	34.66
10	2.00	3.58	19.97	5.58	39.94
11	2.59	4.28	22.34	6.87	44.68
12	3.89	4.97	25.11	8.86	50.22
13	5.36	5.32	27.26	10.68	54.52
14	8.91	2.60	30.11	11.51	60.22
15	10.44	3.36	32.25	13.80	64.50
16	11.66	3.38	35.06	15.04	70.12
17	10.36	1.74	32.3	12.10	64.60
18	8.87	0.61	29.97	9.48	59.94
19	7.49	-0.03	27.56	7.46	55.12

20	6.31	-0.39	24.97	5.92	49.94
21	4.29	-0.77	22.64	3.52	45.28
22	3.13	-1.28	19.9	1.85	39.80
23	1.80	-1.84	17.42	-0.04	34.84
24	-0.30	-1.97	0	-2.27	0.00
25	-0.91	-2.40	-2.42	-3.31	-4.84
26	-1.19	-2.55	-4.87	-3.74	-9.74
27	-1.34	-2.68	-7.37	-4.02	-14.74
28	-1.66	-2.79	-10	-4.45	-20.00
29	-1.85	-2.99	-12.47	-4.84	-24.94
30	-2.17	-3.15	-15.24	-5.32	-30.48
31	-2.40	-3.32	-17.52	-5.72	-35.04
32	-2.97	-3.94	-20.06	-6.91	-40.12
33	-3.09	-4.08	-22.41	-7.17	-44.82
34	-3.31	-4.25	-25.24	-7.56	-50.48
35	-5.25	-7.04	-27.27	-12.29	-54.54
36	-11.04	-10.16	-30.03	-21.20	-60.06
37	-13.71	-10.39	-32.23	-24.10	-64.46
38	-8.48	-5.86	-35.17	-14.34	-70.34
39	-4.56	-3.47	-32.69	-8.03	-65.38
40	-3.90	-2.80	-30.15	-6.70	-60.30
41	-3.19	-2.01	-27.36	-5.20	-54.72
42	-2.86	-1.63	-25.04	-4.49	-50.08
43	-2.56	-1.26	-22.63	-3.82	-45.26
44	-2.34	-1.08	-19.9	-3.42	-39.80
45	-2.10	-0.78	-17.46	-2.88	-34.92
46	-1.88	-0.62	-15.04	-2.50	-30.08
47	-1.63	-0.47	-12.37	-2.10	-24.74
48	-1.39	-0.41	-9.81	-1.80	-19.62
49	-1.17	-0.31	-7.6	-1.48	-15.20
50	-1.03	-0.24	-4.91	-1.27	-9.82
51	-0.85	-0.24	-2.38	-1.09	-4.76
52	-1.27	1.28	-1.32	0.01	-2.64
53	-0.21	0.16	0	-0.05	0.00

Siklus 8

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-0.21	0.16	0	0.00
2	-0.25	0.34	2.43	4.86





3	-0.25	0.59	5.05	0.34	10.10
4	-0.28	0.98	7.35	0.70	14.70
5	-0.15	1.13	10.11	0.98	20.22
6	-0.09	1.37	12.55	1.28	25.10
7	0.10	1.66	15.09	1.76	30.18
8	0.40	2.19	17.25	2.59	34.50
9	0.85	2.74	20	3.59	40.00
10	1.76	3.46	22.34	5.22	44.68
11	2.58	3.94	25.15	6.52	50.30
12	3.71	3.96	27.7	7.67	55.40
13	4.52	4.22	30.11	8.74	60.22
14	5.53	4.08	32.27	9.61	64.54
15	2.22	1.75	35.01	3.97	70.02
16	2.76	1.88	37.31	4.64	74.62
17	3.67	1.74	40.04	5.41	80.08
18	3.15	0.90	37.59	4.05	75.18
19	2.52	0.82	35.19	3.34	70.38
20	1.79	0.80	32.63	2.59	65.26
21	1.01	0.80	29.77	1.81	59.54
22	0.43	0.75	27.66	1.18	55.32
23	0.29	0.68	24.96	0.97	49.92
24	0.07	0.30	22.25	0.37	44.50
25	-0.05	0.08	20.05	0.03	40.10
26	-0.77	-1.27	0	-2.04	0.00
27	-1.37	-1.75	-2.5	-3.12	-5.00
28	-1.56	-1.88	-5.2	-3.44	-10.40
29	-1.75	-1.91	-7.74	-3.66	-15.48
30	-1.96	-1.91	-9.94	-3.87	-19.88
31	-2.27	-1.91	-12.45	-4.18	-24.90
32	-2.61	-2.01	-15.17	-4.62	-30.34
33	-2.73	-2.01	-17.39	-4.74	-34.78
34	-3.10	-2.15	-20.1	-5.25	-40.20
35	-3.30	-2.28	-22.53	-5.58	-45.06
36	-3.74	-2.39	-24.84	-6.13	-49.68
37	-3.98	-2.60	-27.41	-6.58	-54.82
38	-4.26	-2.95	-30.01	-7.21	-60.02
39	-4.58	-3.25	-32.43	-7.83	-64.86
40	-5.08	-3.55	-35.14	-8.63	-70.28
41	-5.28	-3.36	-37.3	-8.64	-74.60
42	-5.67	-3.51	-40.01	-9.18	-80.02



43	-4.24	-3.43	-37.51	-7.67	-75.02
44	-3.68	-2.86	-35.02	-6.54	-70.04
45	-3.18	-2.58	-32.61	-5.76	-65.22
46	-2.81	-2.23	-29.92	-5.04	-59.84
47	-2.50	-2.02	-27.72	-4.52	-55.44
48	-2.07	-1.66	-25.03	-3.73	-50.06
49	-1.89	-1.54	-22.57	-3.43	-45.14
50	-1.62	-1.43	-20.14	-3.05	-40.28
51	-1.36	-1.27	-17.36	-2.63	-34.72
52	-1.21	-1.16	-15.19	-2.37	-30.38
53	-0.94	-1.09	-12.52	-2.03	-25.04
54	-0.87	-0.92	-10.01	-1.79	-20.02
55	-0.72	-0.83	-7.46	-1.55	-14.92
56	-0.58	-0.72	-4.94	-1.30	-9.88
57	-0.46	-0.65	-2.63	-1.11	-5.26
58	-0.46	-0.45	0	-0.91	0.00

Siklus 9

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-0.46	-0.45	0	0.00
2	-0.17	0.21	2.49	4.98
3	-0.17	0.50	5.24	10.48
4	-0.34	1.04	7.32	14.64
5	-0.25	1.15	10.2	20.40
6	-0.13	1.34	12.47	24.94
7	-0.02	1.46	15.17	30.34
8	0.08	1.97	17.29	34.58
9	0.08	2.11	20.21	40.42
10	0.33	2.25	22.28	44.56
11	0.88	2.17	25.04	50.08
12	1.54	1.84	27.73	55.46
13	1.96	1.85	30.06	60.12
14	2.58	1.64	32.25	64.50
15	3.09	1.66	35.02	70.04
16	3.76	1.52	37.33	74.66
17	4.57	1.28	40.07	80.14
18	4.91	1.19	42.51	85.02
19	5.92	0.78	45.07	90.14
20	5.33	0.10	42.25	84.50

21	4.74	-0.16	39.79	4.58	79.58
22	4.26	-0.39	37.47	3.87	74.94
23	3.72	-0.54	34.92	3.18	69.84
24	3.17	-0.46	32.65	2.71	65.30
25	2.33	-0.17	29.69	2.16	59.38
26	1.97	-0.10	27.27	1.87	54.54
27	1.22	-0.19	24.99	1.03	49.98
28	0.90	-0.40	22.48	0.50	44.96
29	0.78	-0.62	19.81	0.16	39.62
30	0.66	-0.64	19.4	0.02	38.80
31	-0.53	-1.27	0	-1.80	0.00
32	-1.08	-2.06	-2.31	-3.14	-4.62
33	-1.23	-2.06	-5.06	-3.29	-10.12
34	-1.44	-2.06	-7.65	-3.50	-15.30
35	-1.71	-2.06	-10.15	-3.77	-20.30
36	-1.86	-2.17	-12.44	-4.03	-24.88
37	-2.16	-2.21	-15.25	-4.37	-30.50
38	-2.40	-2.22	-17.5	-4.62	-35.00
39	-2.87	-2.28	-19.94	-5.15	-39.88
40	-3.12	-2.34	-22.4	-5.46	-44.80
41	-3.34	-2.44	-24.97	-5.78	-49.94
42	-3.69	-2.56	-27.44	-6.25	-54.88
43	-4.05	-2.68	-30.25	-6.73	-60.50
44	-4.32	-2.81	-32.71	-7.13	-65.42
45	-4.60	-3.02	-35.25	-7.62	-70.50
46	-5.36	-3.78	-37.64	-9.14	-75.28
47	-6.02	-4.28	-40.04	-10.30	-80.08
48	-6.34	-4.50	-42.35	-10.84	-84.70
49	-6.78	-4.87	-45.14	-11.65	-90.28
50	-5.45	-4.21	-42.6	-9.66	-85.20
51	-4.46	-3.07	-39.99	-7.53	-79.98
52	-3.90	-2.32	-37.55	-6.22	-75.10
53	-3.50	-1.83	-35	-5.33	-70.00
54	-3.18	-1.30	-32.7	-4.48	-65.40
55	-2.98	-1.09	-30.04	-4.07	-60.08
56	-2.79	-0.91	-27.62	-3.70	-55.24
57	-2.51	-0.76	-24.83	-3.27	-49.66
58	-2.27	-0.76	-22.52	-3.03	-45.04
59	-1.93	-0.70	-20.05	-2.63	-40.10
60	-1.70	-0.68	-17.58	-2.38	-35.16



61	-1.56	-0.53	-15.05	-2.09	-30.10
62	-1.40	-0.48	-12.62	-1.88	-25.24
63	-1.15	-0.40	-10.13	-1.55	-20.26
64	-1.15	-0.29	-7.65	-1.44	-15.30
65	-1.09	-0.13	-5.03	-1.22	-10.06
66	-1.09	-0.01	-2.47	-1.10	-4.94
67	-0.48	0.37	0	-0.11	0.00

Siklus 10

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-0.48	0.37	0	0.00
2	-0.41	0.89	2.33	4.66
3	-0.41	1.03	5.22	10.44
4	-0.23	1.19	7.71	15.42
5	-0.23	1.60	10.2	20.40
6	-0.23	1.96	12.75	25.50
7	-0.29	2.18	15.02	30.04
8	0.04	2.21	17.47	34.94
9	0.45	2.32	20.01	40.02
10	0.71	2.34	22.33	44.66
11	1.59	2.03	25.05	50.10
12	2.11	1.76	27.3	54.60
13	2.77	1.78	30.16	60.32
14	3.77	1.38	32.32	64.64
15	4.42	1.33	35	70.00
16	5.61	0.88	37.58	75.16
17	6.35	0.82	40.09	80.18
18	7.38	0.22	42.25	84.50
19	7.98	0.19	45.01	90.02
20	9.11	-0.47	47.45	94.90
21	9.45	-0.47	50.03	100.06
22	2.33	-0.44	47.35	94.70
23	2.34	-1.07	45.06	90.12
24	1.66	-0.90	42.67	85.34
25	1.25	-0.69	39.95	79.90
26	0.87	-0.62	37.54	75.08
27	0.55	-0.59	34.89	69.78
28	-0.90	-2.36	0	0.00

29	-1.11	-2.36	-2.25	-3.47	-4.50
30	-1.23	-2.36	-5.01	-3.59	-10.02
31	-1.42	-2.48	-7.46	-3.90	-14.92
32	-1.57	-2.43	-10.2	-4.00	-20.40
33	-1.86	-2.44	-12.32	-4.30	-24.64
34	-2.19	-2.38	-15.2	-4.57	-30.40
35	-2.46	-2.41	-17.49	-4.87	-34.98
36	-2.82	-2.41	-20.2	-5.23	-40.40
37	-3.00	-2.41	-22.45	-5.41	-44.90
38	-3.28	-2.41	-25.1	-5.69	-50.20
39	-3.58	-2.41	-27.63	-5.99	-55.26
40	-4.03	-2.55	-30	-6.58	-60.00
41	-4.19	-2.55	-32.55	-6.74	-65.10
42	-4.56	-2.75	-34.93	-7.31	-69.86
43	-5.11	-3.19	-37.36	-8.30	-74.72
44	-5.58	-3.61	-40	-9.19	-80.00
45	-6.09	-3.87	-42.37	-9.96	-84.74
46	-6.42	-4.26	-45.11	-10.68	-90.22
47	-6.90	-4.42	-47.67	-11.32	-95.34
48	-7.25	-4.64	-50	-11.89	-100.00
49	-5.65	-4.12	-47.4	-9.77	-94.80
50	-5.26	-3.56	-45.13	-8.82	-90.26
51	-4.57	-2.72	-42.4	-7.29	-84.80
52	-4.06	-1.93	-39.91	-5.99	-79.82
53	-3.69	-1.49	-37.46	-5.18	-74.92
54	-3.38	-1.14	-34.87	-4.52	-69.74
55	-3.16	-1.01	-32.56	-4.17	-65.12
56	-2.96	-0.81	-30.02	-3.77	-60.04
57	-2.84	-0.67	-27.61	-3.51	-55.22
58	-2.52	-0.60	-24.98	-3.12	-49.96
59	-2.15	-0.61	-22.53	-2.76	-45.06
60	-1.98	-0.61	-19.92	-2.59	-39.84
61	-1.77	-0.43	-17.69	-2.20	-35.38
62	-1.57	-0.40	-14.77	-1.97	-29.54
63	-1.40	-0.32	-12.45	-1.72	-24.90
64	-1.25	-0.32	-10.16	-1.57	-20.32
65	-1.18	-0.17	-7.53	-1.35	-15.06
66	-1.21	0.00	-5.01	-1.21	-10.02
67	-1.21	0.06	-2.32	-1.15	-4.64
68	-1.01	0.23	0	-0.78	0.00



Siklus II

No	Pembacaan	Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-1.01	0.23	0	-0.78	0.00
2	-0.99	0.40	2.58	-0.59	5.16
3	-0.88	0.49	5.12	-0.39	10.24
4	-0.38	0.18	7.7	-0.20	15.40
5	-0.32	0.30	10.17	-0.02	20.34
6	-0.32	0.42	12.69	0.10	25.38
7	-0.20	0.60	15	0.40	30.00
8	-0.20	0.78	17.65	0.58	35.30
9	-0.15	0.95	20	0.80	40.00
10	-0.15	1.07	22.57	0.92	45.14
11	-0.11	1.30	25.02	1.19	50.04
12	-0.11	1.34	27.49	1.23	54.98
13	0.13	1.42	30.16	1.55	60.32
14	0.23	1.58	32.41	1.81	64.82
15	0.36	1.70	34.94	2.06	69.88
16	0.73	1.66	37.51	2.39	75.02
17	0.94	1.66	40.07	2.60	80.14
18	1.09	1.66	42.65	2.75	85.30
19	1.53	1.46	45.07	2.99	90.14
20	1.89	1.32	47.41	3.21	94.82
21	2.37	1.22	49.89	3.59	99.78
22	2.65	1.22	52.25	3.87	104.50
23	2.96	1.22	54.96	4.18	109.92
24	2.45	0.86	52.58	3.31	105.16
25	1.89	0.85	50.17	2.74	100.34
26	1.40	0.86	47.5	2.26	95.00
27	0.95	0.87	45.03	1.82	90.06
28	0.49	0.98	42.66	1.47	85.32
29	0.09	0.98	39.93	1.07	79.86
30	-0.12	0.92	37.62	0.80	75.24
31	-0.29	0.66	35.1	0.37	70.20
32	-0.32	0.36	32.27	0.04	64.54
33	-0.86	-1.56	0	-2.42	0.00
34	-1.39	-1.53	-2.38	-2.92	-4.76
35	-1.50	-1.53	-4.97	-3.03	-9.94
36	-1.76	-1.62	-7.6	-3.38	-15.20
37	-2.00	-1.57	-10	-3.57	-20.00
38	-2.13	-1.58	-12.48	-3.71	-24.96



39	-2.50	-1.56	-14.92	-4.06	-29.84
40	-2.76	-1.56	-17.55	-4.32	-35.10
41	-3.00	-1.55	-19.94	-4.55	-39.88
42	-3.32	-1.55	-22.46	-4.87	-44.92
43	-3.86	-1.47	-25	-5.33	-50.00
44	-4.00	-1.47	-27.43	-5.47	-54.86
45	-4.29	-1.70	-30.24	-5.99	-60.48
46	-4.50	-1.91	-32.55	-6.41	-65.10
47	-4.66	-2.10	-34.98	-6.76	-69.96
48	-4.81	-2.34	-37.3	-7.15	-74.60
49	-5.11	-2.74	-40.04	-7.85	-80.08
50	-5.85	-3.25	-42.7	-9.10	-85.40
51	-6.26	-3.64	-45.15	-9.90	-90.30
52	-6.64	-3.95	-47.62	-10.59	-95.24
53	-6.98	-4.18	-50.06	-11.16	-100.12
54	-7.35	-4.50	-52.5	-11.85	-105.00
55	-7.91	-4.95	-54.98	-12.86	-109.96
56	-6.06	-4.35	-52.25	-10.41	-104.50
57	-5.52	-3.77	-49.88	-9.29	-99.76
58	-5.16	-3.21	-47.69	-8.37	-95.38
59	-4.32	-1.94	-44.98	-6.26	-89.96
60	-4.09	-1.57	-42.74	-5.66	-85.48
61	-3.76	-1.21	-40.08	-4.97	-80.16
62	-3.51	-1.01	-37.54	-4.52	-75.08
63	-3.31	-0.84	-35.19	-4.15	-70.38
64	-2.95	-0.68	-32.48	-3.63	-64.96
65	-2.74	-0.61	-29.78	-3.35	-59.56
66	-2.55	-0.54	-27.59	-3.09	-55.18
67	-2.24	-0.52	-25.11	-2.76	-50.22
68	-1.93	-0.52	-22.38	-2.45	-44.76
69	-1.74	-0.52	-19.82	-2.26	-39.64
70	-1.56	-0.52	-17.36	-2.08	-34.72
71	-1.29	-0.49	-14.93	-1.78	-29.86
72	-1.17	-0.49	-12.5	-1.66	-25.00
73	-1.03	-0.36	-10	-1.39	-20.00
74	-0.91	-0.32	-7.63	-1.23	-15.26
75	-0.93	-0.10	-4.91	-1.03	-9.82
76	-0.93	-0.08	-2.67	-1.01	-5.34
77	-0.73	0.09	0	-0.64	0.00



S-100A

Siklus 1

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-0.02	0	-0.02	0
2	0.2	0.69	2.4	4.8
3	0.25	1.16	4.99	9.98
4	-0.21	1.2	2.38	4.76
5	-0.69	0.71	0	0
6	-1.06	-0.04	-2.43	-4.86
7	-1.14	-0.54	-4.94	-9.88
8	-0.88	-0.22	-2.58	-5.16
9	-0.81	0.45	0	0

Siklus 2

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-0.81	0.45	-0.36	0
2	-0.21	1.01	0.8	4.8
3	0.09	1.28	1.37	9.94
4	0.28	1.44	1.72	15.02
5	0.51	1.68	2.19	20
6	-0.25	1.93	1.68	15
7	-0.63	1.81	1.18	10.02
8	-0.93	1.44	0.51	4.8
9	-1.06	1.07	0.01	0
10	-1.33	0.08	-1.25	-5.36
11	-1.43	-0.25	-1.68	-10.02
12	-1.52	-0.72	-2.24	-15.34
13	-1.61	-1.18	-2.79	-19.92
14	-1.26	-0.67	-1.93	-15.32
15	-1.26	0.03	-1.23	-10.28
16	-1.2	0.39	-0.81	-4.82
17	-1.16	1.17	0.01	0

Siklus 3

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-1.16	1.17	0.01	0

2	-0.69	1.48	2.42	0.79	4.84
3	-0.52	1.64	4.91	1.12	9.82
4	-0.2	1.9	7.75	1.7	15.5
5	0	2.01	10	2.01	20
6	0.34	2.14	12.66	2.48	25.32
7	0.61	2.27	15.05	2.88	30.1
8	-0.33	2.52	12.62	2.19	25.24
9	-0.81	2.38	10.02	1.57	20.04
10	-1.12	2.18	7.48	1.06	14.96
11	-1.25	1.97	4.97	0.72	9.94
12	-1.47	1.49	2.09	0.02	4.18
13	-1.47	1.16	0	-0.31	0
14	-1.59	0.35	-2.61	-1.24	-5.22
15	-1.6	-0.07	-4.93	-1.67	-9.86
16	-1.72	-0.44	-7.65	-2.16	-15.3
17	-1.82	-0.85	-9.95	-2.67	-19.9
18	-2.02	-1.3	-12.47	-3.32	-24.94
19	-2.52	-1.38	-14.98	-3.9	-29.96
20	-2.02	-0.83	-12.42	-2.85	-24.84
21	-1.92	-0.12	-10.03	-2.04	-20.06
22	-1.83	0.32	-7.67	-1.51	-15.34
23	-1.78	0.67	-5.1	-1.11	-10.2
24	-1.78	1.02	-2.37	-0.76	-4.74
25	-1.61	1.59	0	-0.02	0

Siklus 4

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-1.61	1.59	0	0.00
2	-1.24	1.99	2.47	4.94
3	-1.12	2.11	4.91	9.82
4	-1.01	2.41	7.53	15.06
5	-0.78	2.62	9.99	19.98
6	-0.52	2.73	12.45	24.90
7	-0.20	2.80	15.08	30.16
8	0.12	2.96	17.38	34.76
9	0.35	2.96	20.17	40.34
10	-0.45	3.19	17.55	35.10
11	-0.85	3.19	14.75	29.50
12	-1.18	2.90	12.54	25.08

13	-1.51	2.73	9.73	1.22	19.46
14	-1.73	2.48	7.53	0.75	15.06
15	-1.85	2.25	4.19	0.40	8.38
16	-1.99	2.01	1.77	0.02	3.54
17	-2.02	1.72	0	-0.30	0.00
18	-2.13	0.80	-2.58	-1.33	-5.16
19	-2.13	0.47	-4.91	-1.66	-9.82
20	-2.13	0.15	-7.51	-1.98	-15.02
21	-2.34	-0.38	-10.26	-2.72	-20.52
22	-2.62	-0.73	-12.53	-3.35	-25.06
23	-2.79	-1.08	-15.15	-3.87	-30.30
24	-3.18	-1.22	-17.46	-4.40	-34.92
25	-3.76	-1.12	-20.04	-4.88	-40.08
26	-3.38	-0.39	-17.43	-3.77	-34.86
27	-3.18	0.15	-15.12	-3.03	-30.24
28	-3.01	0.74	-12.55	-2.27	-25.10
29	-2.90	0.98	-10.14	-1.92	-20.28
30	-2.72	1.41	-7.27	-1.31	-14.54
31	-2.66	1.66	-5.24	-1.00	-10.48
32	-2.53	1.97	-2.53	-0.56	-5.06
33	-2.47	2.47	0	0.00	0.00

Siklus 5

No	Pembacaan Beban (kg)		Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.47	2.47	0.00	0.00	0.00
2	-2.16	2.78	2.46	0.62	4.92
3	-1.85	3.05	5.15	1.20	10.30
4	-1.68	3.05	7.71	1.37	15.42
5	-1.45	3.25	10.03	1.80	20.06
6	-1.21	3.25	12.75	2.04	25.50
7	-0.92	3.41	15.20	2.49	30.40
8	-0.61	3.57	17.39	2.96	34.78
9	-0.25	3.67	19.92	3.42	39.84
10	-0.02	3.71	22.40	3.69	44.80
11	-0.29	3.82	25.10	3.53	50.20
12	-0.64	3.91	22.50	3.27	45.00
13	-1.13	3.78	20.00	2.65	40.00
14	-1.50	3.59	17.47	2.09	34.94
15	-1.88	3.45	15.10	1.57	30.20

16	-2.06	3.22	12.33	1.16	24.66
17	-2.29	3.06	9.72	0.77	19.44
18	-2.41	2.90	7.38	0.49	14.76
19	-2.53	2.69	4.93	0.16	9.86
20	-2.58	2.53	2.68	-0.05	5.36
21	-2.79	1.82	0.00	-0.97	0.00
22	-2.81	1.39	-2.52	-1.42	-5.04
23	-2.81	1.14	-5.05	-1.67	-10.10
24	-3.03	0.74	-7.61	-2.29	-15.22
25	-3.11	0.61	-10.20	-2.50	-20.40
26	-3.22	0.27	-12.61	-2.95	-25.22
27	-3.41	-0.03	-15.19	-3.44	-30.38
28	-3.67	-0.33	-17.39	-4.00	-34.78
29	-4.01	-0.60	-19.95	-4.61	-39.90
30	-4.39	-0.90	-22.36	-5.29	-44.72
31	-5.26	-0.55	-24.98	-5.81	-49.96
32	-4.64	-0.07	-22.68	-4.71	-45.36
33	-4.31	0.55	-19.95	-3.76	-39.90
34	-4.11	0.95	-17.62	-3.16	-35.24
35	-3.90	1.41	-14.93	-2.49	-29.86
36	-3.79	1.80	-12.27	-1.99	-24.54
37	-3.63	2.10	-10.09	-1.53	-20.18
38	-3.46	2.35	-7.68	-1.11	-15.36
39	-3.37	2.59	-4.84	-0.78	-9.68
40	-3.32	2.84	-2.62	-0.48	-5.24
41	-3.21	3.20	0.00	-0.01	0.00

Siklus 6

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-3.21	3.20	0	0.00
2	-2.87	3.53	2.44	4.88
3	-2.72	3.67	4.94	9.88
4	-2.50	3.81	7.67	15.34
5	-2.28	3.93	9.97	19.94
6	-2.03	3.93	12.48	24.96
7	-1.70	4.13	15.23	30.46
8	-1.56	4.13	17.42	34.84
9	-1.13	4.33	20.26	40.52
10	-0.93	4.33	22.7	45.40

11	-0.47	4.52	25.13	4.05	50.26
12	-0.24	4.52	27.7	4.28	55.40
13	0.05	4.64	29.82	4.69	59.64
14	-0.64	4.61	27.44	3.97	54.88
15	-1.17	4.61	24.9	3.44	49.80
16	-1.55	4.38	22.7	2.83	45.40
17	-1.95	4.21	20.08	2.26	40.16
18	-2.32	3.98	17.28	1.66	34.56
19	-2.56	3.83	15.17	1.27	30.34
20	-2.73	3.65	12.55	0.92	25.10
21	-2.95	3.49	9.91	0.54	19.82
22	-3.06	3.39	7.49	0.33	14.98
23	-3.20	3.20	4.66	0.00	9.32
24	-3.24	2.34	0	-0.90	0.00
25	-3.48	2.15	-2.52	-1.33	-5.04
26	-3.47	1.74	-5.18	-1.73	-10.36
27	-3.58	1.44	-7.68	-2.14	-15.36
28	-3.72	1.23	-10.3	-2.49	-20.60
29	-3.92	0.99	-12.44	-2.93	-24.88
30	-4.14	0.71	-15.19	-3.43	-30.38
31	-4.30	0.41	-17.8	-3.89	-35.60
32	-4.59	0.19	-20.1	-4.40	-40.20
33	-4.84	-0.10	-22.48	-4.94	-44.96
34	-5.07	-0.34	-25.52	-5.41	-51.04
35	-5.98	-0.28	-27.3	-6.26	-54.60
36	-6.67	-0.01	-30.06	-6.68	-60.12
37	-5.97	0.47	-27.39	-5.50	-54.78
38	-5.63	1.08	-25.2	-4.55	-50.40
39	-5.36	1.39	-22.48	-3.97	-44.96
40	-4.94	1.65	-20.08	-3.29	-40.16
41	-4.63	1.79	-17.21	-2.84	-34.42
42	-4.13	1.93	-14.91	-2.20	-29.82
43	-4.04	2.14	-12.52	-1.90	-25.04
44	-3.81	2.52	-9.8	-1.29	-19.60
45	-3.79	2.58	-7.56	-1.21	-15.12
46	-3.61	3.04	-5.12	-0.57	-10.24
47	-3.57	3.09	-2.58	-0.48	-5.16
48	-3.49	3.47	0	-0.02	0.00

Siklus 7

No	Pembacaan	Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-3.49	3.47	0	-0.02	0.00
2	-3.01	3.82	2.55	0.81	5.10
3	-3.01	3.86	5.06	0.85	10.12
4	-2.79	3.95	7.43	1.16	14.86
5	-2.60	4.05	10	1.45	20.00
6	-2.43	4.05	12.55	1.62	25.10
7	-2.09	4.26	15.24	2.17	30.48
8	-1.94	4.26	17.32	2.32	34.64
9	-1.59	4.47	20.26	2.88	40.52
10	-1.41	4.47	22.36	3.06	44.72
11	-0.98	4.66	25.14	3.68	50.28
12	-0.76	4.66	27.56	3.90	55.12
13	-0.37	4.86	30.02	4.49	60.04
14	0.08	4.93	32.51	5.01	65.02
15	0.33	4.95	34.99	5.28	69.98
16	-0.58	4.94	32.33	4.36	64.66
17	-1.00	4.94	29.88	3.94	59.76
18	-1.53	4.74	27.53	3.21	55.06
19	-1.85	4.61	25.05	2.76	50.10
20	-2.25	4.40	22.59	2.15	45.18
21	-2.70	4.05	20.16	1.35	40.32
22	-2.77	4.05	17.23	1.28	34.46
23	-2.96	3.88	14.93	0.92	29.86
24	-3.10	3.78	12.56	0.68	25.12
25	-3.20	3.65	10.19	0.45	20.38
26	-3.42	3.49	7.27	0.07	14.54
27	-3.56	3.24	4.95	-0.32	9.90
28	-3.59	3.11	2.57	-0.48	5.14
29	-3.63	2.47	0	-1.16	0.00
30	-3.84	2.31	-2.56	-1.53	-5.12
31	-3.82	2.02	-5.16	-1.80	-10.32
32	-3.87	1.80	-7.35	-2.07	-14.70
33	-4.06	1.62	-10.14	-2.44	-20.28
34	-4.17	1.42	-12.6	-2.75	-25.20
35	-4.32	1.20	-15.13	-3.12	-30.26
36	-4.50	0.98	-17.52	-3.52	-35.04
37	-4.78	0.71	-20.02	-4.07	-40.04
38	-5.14	0.42	-22.41	-4.72	-44.82

39	-5.33	0.21	-25.01	-5.12	-50.02
40	-5.65	-0.02	-27.6	-5.67	-55.20
41	-6.80	0.05	-29.97	-6.75	-59.94
42	-7.32	0.29	-32.41	-7.03	-64.82
43	-7.98	0.46	-35	-7.52	-70.00
44	-7.38	0.78	-32.41	-6.60	-64.82
45	-7.04	1.18	-29.97	-5.86	-59.94
46	-6.44	1.72	-27.39	-4.72	-54.78
47	-6.12	2.80	-25.14	-3.32	-50.28
48	-5.43	2.01	-22.65	-3.42	-45.30
49	-5.15	2.06	-20.1	-3.09	-40.20
50	-4.53	2.12	-17.4	-2.41	-34.80
51	-4.39	2.28	-14.93	-2.11	-29.86
52	-4.03	2.54	-12.5	-1.49	-25.00
53	-3.96	2.66	-9.99	-1.30	-19.98
54	-3.76	2.94	-7.36	-0.82	-14.72
55	-3.70	3.03	-4.86	-0.67	-9.72
56	-3.65	3.42	-2.53	-0.23	-5.06
57	-3.49	3.48	0	-0.01	0.00

Siklus 8

No	Pembacaan Beban (kg)		Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-3.49	3.48	0	-0.01	0.00
2	-3.13	3.66	2.4	0.53	4.80
3	-2.87	3.87	5.01	1.00	10.02
4	-2.84	3.87	7.45	1.03	14.90
5	-2.69	3.87	10.18	1.18	20.36
6	-2.49	4.09	12.49	1.60	24.98
7	-2.27	4.21	15.16	1.94	30.32
8	-2.04	4.30	17.54	2.26	35.08
9	-1.89	4.30	19.89	2.41	39.78
10	-1.52	4.50	22.54	2.98	45.08
11	-1.34	4.50	25.1	3.16	50.20
12	-1.12	4.82	27.7	3.70	55.40
13	-0.87	4.82	30.05	3.95	60.10
14	-0.42	5.03	32.32	4.61	64.64
15	-0.20	5.07	34.94	4.87	69.88
16	0.48	5.15	37.68	5.63	75.36
17	0.75	5.16	40.1	5.91	80.20

18	0.06	5.16	37.44	5.22	74.88
19	-0.57	5.16	35.02	4.59	70.04
20	-1.27	4.99	32.37	3.72	64.74
21	-1.97	4.81	29.79	2.84	59.58
22	-2.47	4.53	24.97	2.06	49.94
23	-2.78	4.25	22.52	1.47	45.04
24	-2.91	4.25	19.97	1.34	39.94
25	-3.10	4.02	17.49	0.92	34.98
26	-3.30	3.85	14.77	0.55	29.54
27	-3.44	3.72	12.38	0.28	24.76
28	-3.60	3.59	9.6	-0.01	19.20
29	-3.73	2.75	0	-0.98	0.00
30	-4.09	2.48	-2.36	-1.61	-4.72
31	-4.03	2.17	-4.98	-1.86	-9.96
32	-4.13	2.06	-7.36	-2.07	-14.72
33	-4.39	1.85	-10.16	-2.54	-20.32
34	-4.47	1.80	-12.45	-2.67	-24.90
35	-4.59	1.51	-15	-3.08	-30.00
36	-4.75	1.38	-17.54	-3.37	-35.08
37	-5.09	1.14	-20.08	-3.95	-40.16
38	-5.28	0.91	-22.42	-4.37	-44.84
39	-5.46	0.67	-24.84	-4.79	-49.68
40	-5.68	0.41	-27.43	-5.27	-54.86
41	-6.32	0.38	-29.93	-5.94	-59.86
42	-6.88	0.45	-32.7	-6.43	-65.40
43	-7.98	0.66	-34.85	-7.32	-69.70
44	-8.31	0.67	-37.35	-7.64	-74.70
45	-9.10	0.82	-40.03	-8.28	-80.06
46	-8.60	1.14	-37.7	-7.46	-75.40
47	-8.22	1.59	-34.76	-6.63	-69.52
48	-7.56	2.32	-32.74	-5.24	-65.48
49	-7.09	2.48	-29.82	-4.61	-59.64
50	-6.26	2.45	-27.66	-3.81	-55.32
51	-6.08	2.52	-24.88	-3.56	-49.76
52	-5.17	2.43	-22.41	-2.74	-44.82
53	-5.05	2.48	-19.89	-2.57	-39.78
54	-4.52	2.67	-17.56	-1.85	-35.12
55	-4.44	2.72	-15.06	-1.72	-30.12
56	-4.20	3.06	-12.39	-1.14	-24.78
57	-4.12	3.13	-9.71	-0.99	-19.42
58	-3.96	3.44	-7.52	-0.52	-15.04



59	-3.96	3.45	-4.93	-0.51	-9.86
60	-3.79	3.53	-2.43	-0.26	-4.86
61	-3.61	3.62	-1.68	0.01	-3.36
62	-3.61	3.71	0	0.10	0.00

Siklus 9

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-3.61	3.71	0	0.00
2	-3.20	3.84	2.43	4.86
3	-3.07	3.84	5.03	10.06
4	-2.92	4.02	7.39	14.78
5	-2.84	4.02	9.89	19.78
6	-2.60	4.20	12.7	25.40
7	-2.48	4.20	15.05	30.10
8	-2.20	4.44	17.7	35.40
9	-2.07	4.44	19.95	39.90
10	-1.89	4.70	22.79	45.58
11	-1.67	4.70	25.19	50.38
12	-1.30	4.97	27.31	54.62
13	-1.21	4.97	30.06	60.12
14	-1.00	5.10	32.68	65.36
15	-0.57	5.18	35.09	70.18
16	-0.34	5.22	37.67	75.34
17	0.34	5.35	40.13	80.26
18	0.69	5.44	42.48	84.96
19	0.96	5.50	44.93	89.86
20	0.24	5.49	42.63	85.26
21	-0.39	5.37	39.89	79.78
22	-0.99	5.27	37.33	74.66
23	-1.43	5.16	34.96	69.92
24	-1.83	5.04	32.53	65.06
25	-2.33	4.88	29.77	59.54
26	-2.61	4.72	27.68	55.36
27	-2.92	4.50	24.86	49.72
28	-3.15	4.50	22.31	44.62
29	-3.57	4.50	19.89	39.78
30	-3.65	4.33	17.64	35.28
31	-3.73	4.06	14.77	29.54
32	-3.60	3.72	12.42	24.84

33	-3.60	3.62	12.02	0.02	24.04
34	-3.88	2.79	0	-1.09	0.00
35	-4.23	2.77	-2.69	-1.46	-5.38
36	-4.32	2.77	-5.15	-1.55	-10.30
37	-4.44	2.52	-7.5	-1.92	-15.00
38	-4.62	2.31	-10.01	-2.31	-20.02
39	-4.78	2.12	-12.46	-2.66	-24.92
40	-5.01	1.94	-15.27	-3.07	-30.54
41	-5.09	1.77	-17.42	-3.32	-34.84
42	-5.38	1.60	-20.09	-3.78	-40.18
43	-5.57	1.45	-22.67	-4.12	-45.34
44	-5.79	1.24	-25.04	-4.55	-50.08
45	-6.05	0.97	-27.47	-5.08	-54.94
46	-6.33	0.78	-30.2	-5.55	-60.40
47	-6.91	0.79	-32.47	-6.12	-64.94
48	-7.49	0.93	-35.25	-6.56	-70.50
49	-7.90	0.98	-37.75	-6.92	-75.50
50	-8.23	1.06	-40.13	-7.17	-80.26
51	-9.63	1.31	-42.55	-8.32	-85.10
52	-10.25	1.32	-45.05	-8.93	-90.10
53	-9.50	1.98	-42.66	-7.52	-85.32
54	-8.96	2.37	-40.17	-6.59	-80.34
55	-8.76	2.61	-37.46	-6.15	-74.92
56	-8.40	2.89	-34.84	-5.51	-69.68
57	-7.44	2.93	-32.56	-4.51	-65.12
58	-7.07	2.92	-29.97	-4.15	-59.94
59	-6.28	2.86	-27.52	-3.42	-55.04
60	-5.95	2.91	-24.74	-3.04	-49.48
61	-5.23	2.80	-22.51	-2.43	-45.02
62	-5.06	2.87	-19.96	-2.19	-39.92
63	-4.58	2.98	-17.46	-1.60	-34.92
64	-4.48	3.06	-14.92	-1.42	-29.84
65	-4.28	3.25	-12.68	-1.03	-25.36
66	-4.22	3.34	-10.19	-0.88	-20.38
67	-4.02	3.58	-7.29	-0.44	-14.58
68	-4.00	3.56	-5.15	-0.44	-10.30
69	-3.86	3.56	-2.78	-0.30	-5.56
70	-3.63	3.67	0	0.04	0.00



Siklus 10

No	Pembacaan	Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-3.63	3.67	0	0.04	0.00
2	-3.18	3.83	2.41	0.65	4.82
3	-3.08	3.83	5.03	0.75	10.06
4	-2.87	3.91	7.45	1.04	14.90
5	-2.75	3.91	10.2	1.16	20.40
6	-2.51	4.00	12.36	1.49	24.72
7	-2.40	4.00	15.07	1.60	30.14
8	-2.13	4.14	17.47	2.01	34.94
9	-2.05	4.14	19.95	2.09	39.90
10	-1.69	4.27	22.42	2.58	44.84
11	-1.39	4.27	24.97	2.88	49.94
12	-1.19	4.41	27.34	3.22	54.68
13	-0.98	4.41	29.92	3.43	59.84
14	-0.73	4.52	32.72	3.79	65.44
15	-0.28	4.54	34.97	4.26	69.94
16	0.06	4.56	37.72	4.62	75.44
17	0.45	4.59	39.81	5.04	79.62
18	0.80	4.59	42.4	5.39	84.80
19	1.28	4.59	45.11	5.87	90.22
20	1.63	4.67	47.47	6.30	94.94
21	1.89	4.66	49.97	6.55	99.94
22	1.48	4.64	47.68	6.12	95.36
23	0.87	4.64	44.97	5.51	89.94
24	0.27	4.64	42.72	4.91	85.44
25	-0.38	4.64	39.93	4.26	79.86
26	-0.81	4.64	37.63	3.83	75.26
27	-1.92	4.44	34.75	2.52	69.50
28	-1.69	4.35	32.3	2.66	64.60
29	-2.38	4.10	29.83	1.72	59.66
30	-2.98	4.08	27.24	1.10	54.48
31	-2.64	4.00	24.77	1.36	49.54
32	-2.90	3.95	22.54	1.05	45.08
33	-3.14	3.84	19.6	0.70	39.20
34	-3.30	3.76	17.72	0.46	35.44
35	-3.57	3.60	15.15	0.03	30.30
36	-3.98	2.88	0	-1.10	0.00
37	-4.15	2.82	-2.87	-1.33	-5.74
38	-4.40	2.84	-4.71	-1.56	-9.42

39	-4.67	2.78	-7.68	-1.89	-15.36
40	-4.99	2.58	-9.99	-2.41	-19.98
41	-5.01	2.58	-12.61	-2.43	-25.22
42	-5.18	2.31	-14.97	-2.87	-29.94
43	-5.35	2.28	-17.34	-3.07	-34.68
44	-5.61	2.03	-20.3	-3.58	-40.60
45	-5.97	1.91	-22.23	-4.06	-44.46
46	-6.00	1.85	-25.3	-4.15	-50.60
47	-6.14	1.62	-27.47	-4.52	-54.94
48	-6.47	1.31	-30.3	-5.16	-60.60
49	-6.75	1.16	-32.7	-5.59	-65.40
50	-7.38	1.11	-34.83	-6.27	-69.66
51	-8.11	1.28	-37.29	-6.83	-74.58
52	-8.66	1.36	-39.91	-7.30	-79.82
53	-9.42	1.44	-42.59	-7.98	-85.18
54	-10.00	1.50	-45.03	-8.50	-90.06
55	-10.70	1.63	-47.32	-9.07	-94.64
56	-11.09	1.65	-50.2	-9.44	-100.40
57	-11.75	3.96	-47.74	-7.79	-95.48
58	-11.20	4.43	-44.94	-6.77	-89.88
59	-10.93	4.78	-42.68	-6.15	-85.36
60	-10.31	4.99	-39.77	-5.32	-79.54
61	-10.31	5.05	-37.5	-5.26	-75.00
62	-8.64	4.88	-35.07	-3.76	-70.14
63	-8.58	4.88	-32.67	-3.70	-65.34
64	-8.11	4.89	-30.06	-3.22	-60.12
65	-7.40	4.70	-25.57	-2.70	-51.14
66	-7.05	4.61	-24.61	-2.44	-49.22
67	-6.22	4.28	-22.6	-1.94	-45.20
68	-6.04	4.28	-19.99	-1.76	-39.98
69	-5.30	4.03	-17.35	-1.27	-34.70
70	-5.14	4.03	-14.79	-1.11	-29.58
71	-4.77	3.99	-12.55	-0.78	-25.10
72	-4.61	3.99	-10.13	-0.62	-20.26
73	-4.23	3.86	-7.77	-0.37	-15.54
74	-4.17	3.86	-4.97	-0.31	-9.94
75	-3.88	3.86	-2.88	-0.02	-5.76
76	-3.69	3.75	0	0.06	0.00



Siklus 11

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-3.69	3.75	0	0.00
2	-3.17	3.75	2.54	5.08
3	-2.96	3.86	5.19	10.38
4	-2.87	3.86	7.7	15.40
5	-2.59	3.86	9.82	19.64
6	-2.57	3.91	12.38	24.76
7	-2.24	3.91	15.09	30.18
8	-2.22	4.02	17.51	35.02
9	-2.04	4.02	20.06	40.12
10	-1.84	4.12	22.66	45.32
11	-1.71	4.12	24.93	49.86
12	-1.38	4.27	27.34	54.68
13	-1.24	4.27	29.77	59.54
14	-0.84	4.45	32.66	65.32
15	-0.75	4.45	34.88	69.76
16	-0.50	4.45	37.28	74.56
17	-0.08	4.52	40.17	80.34
18	0.15	4.52	42.66	85.32
19	0.30	4.64	45.13	90.26
20	0.50	4.64	47.54	95.08
21	1.28	4.64	50.09	100.18
22	1.86	4.88	52.55	105.10
23	2.15	4.97	55	110.00
24	3.86	4.04	52.68	105.36
25	3.18	4.04	49.73	99.46
26	1.78	3.98	47.49	94.98
27	0.99	3.97	45.17	90.34
28	0.64	3.97	42.9	85.80
29	-1.45	4.13	39.99	79.98
30	-1.46	4.13	37.17	74.34
31	-1.55	4.13	35.18	70.36
32	-1.96	4.13	32.28	64.56
33	-2.34	4.13	29.67	59.34
34	-2.71	4.13	27.43	54.86
35	-3.29	4.13	24.88	49.76
36	-3.34	4.13	22.06	44.12
37	-3.45	4.01	19.85	39.70
38	-3.63	4.00	17.22	34.44



39	-3.92	3.94	17.08	0.02	34.16
40	-4.30	3.32	0	-0.98	0.00
41	-5.23	3.68	-2.68	-1.55	-5.36
42	-5.26	3.68	-4.69	-1.58	-9.38
43	-5.50	3.68	-7.56	-1.82	-15.12
44	-5.74	3.68	-10.4	-2.06	-20.80
45	-6.43	3.82	-12.8	-2.61	-25.60
46	-6.45	3.82	-15.19	-2.63	-30.38
47	-6.55	3.83	-17.7	-2.72	-35.40
48	-6.92	3.83	-20.3	-3.09	-40.60
49	-7.51	3.83	-22.22	-3.68	-44.44
50	-7.53	3.83	-25.3	-3.70	-50.60
51	-7.73	3.83	-27.8	-3.90	-55.60
52	-8.53	3.65	-29.93	-4.88	-59.86
53	-8.55	3.66	-32.09	-4.89	-64.18
54	-8.58	3.63	-35.04	-4.95	-70.08
55	-8.76	3.54	-37.29	-5.22	-74.58
56	-9.28	3.46	-40.13	-5.82	-80.26
57	-10.64	3.78	-42.69	-6.86	-85.38
58	-10.65	3.77	-45.59	-6.88	-91.18
59	-10.82	3.76	-47.27	-7.06	-94.54
60	-11.55	3.98	-49.81	-7.57	-99.62
61	-12.23	4.16	-52.36	-8.07	-104.72
62	-12.72	4.26	-54.99	-8.46	-109.98
63	-12.03	5.46	-47.23	-6.57	-94.46
64	-11.82	5.56	-44.87	-6.26	-89.74
65	-10.89	6.01	-42.61	-4.88	-85.22
66	-10.84	6.03	-40.3	-4.81	-80.60
67	-9.90	6.31	-37.17	-3.59	-74.34
68	-9.88	6.31	-34.91	-3.57	-69.82
69	-9.03	6.26	-32.35	-2.77	-64.70
70	-9.00	6.24	-30.12	-2.76	-60.24
71	-7.90	5.76	-27.69	-2.14	-55.38
72	-7.82	5.73	-24.98	-2.09	-49.96
73	-6.67	5.05	-22.7	-1.62	-45.40
74	-6.56	5.01	-19.83	-1.55	-39.66
75	-5.84	4.62	-17.76	-1.22	-35.52
76	-5.24	4.42	-15.07	-0.82	-30.14
77	-5.23	4.38	-12.32	-0.85	-24.64
78	-4.70	4.15	-9.77	-0.55	-19.54
79	-4.69	4.13	-7.66	-0.56	-15.32



80	-4.17	3.96	-5.11	-0.21	-10.22
81	-4.13	3.96	-2.27	-0.17	-4.54
82	-3.92	3.96	-1.9	0.04	-3.80
83	-3.71	3.80	0	0.09	0.00

Siklus 12

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-3.71	3.80	0	0.00
2	-3.14	3.69	2.32	4.64
3	-2.94	3.75	5.18	10.36
4	-2.94	3.76	7.5	15.00
5	-2.69	3.83	9.96	19.92
6	-2.61	3.83	12.6	25.20
7	-2.42	3.92	15.22	30.44
8	-2.36	3.92	17.48	34.96
9	-2.19	4.08	20.08	40.16
10	-2.02	4.09	22.5	45.00
11	-1.82	4.29	25.05	50.10
12	-1.78	4.36	27.64	55.28
13	-1.46	4.49	29.8	59.60
14	-1.35	4.49	32.3	64.60
15	-1.05	4.72	34.84	69.68
16	-0.63	4.87	37.37	74.74
17	-0.50	4.92	39.93	79.86
18	-0.21	5.04	42.32	84.64
19	-0.16	5.05	45.05	90.10
20	0.38	5.23	47.55	95.10
21	0.78	5.43	50.2	100.40
22	0.92	5.50	52.41	104.82
23	1.14	5.62	54.94	109.88
24	2.35	4.37	57.51	115.02
25	2.73	4.50	60	120.00
26	0.66	4.31	57.72	115.44
27	-0.13	4.37	55	110.00
28	-2.61	6.77	52.25	104.50
29	-3.03	6.59	50.17	100.34
30	-2.62	6.26	47.59	95.18
31	2.23	0.65	44.93	89.86
32	0.84	1.57	42.66	85.32

33	0.08	1.91	40.14	1.99	80.28
34	-0.60	2.24	37.57	1.64	75.14
35	-1.07	2.40	35.07	1.33	70.14
36	-1.45	2.47	32.64	1.02	65.28
37	-1.81	2.50	30.02	0.69	60.04
38	-2.09	2.52	27.4	0.43	54.80
39	-2.31	2.52	24.86	0.21	49.72
40	-2.51	2.52	23.79	0.01	47.58
41	-3.61	2.30	0	-1.31	0.00
42	-4.61	2.76	-2.32	-1.85	-4.64
43	-5.14	2.99	-4.99	-2.15	-9.98
44	-5.32	3.05	-7.68	-2.27	-15.36
45	-5.62	3.16	-10	-2.46	-20.00
46	-5.88	3.22	-12.48	-2.66	-24.96
47	-6.27	3.40	-15.01	-2.87	-30.02
48	-6.99	3.40	-17.52	-3.59	-35.04
49	-6.84	3.40	-20.17	-3.44	-40.34
50	-7.08	3.40	-22.8	-3.68	-45.60
51	-7.35	3.56	-24.99	-3.79	-49.98
52	-7.79	3.59	-27.35	-4.20	-54.70
53	-7.82	3.55	-29.86	-4.27	-59.72
54	-8.32	3.54	-32.46	-4.78	-64.92
55	-8.64	3.41	-34.74	-5.23	-69.48
56	-8.80	3.34	-37.68	-5.46	-75.36
57	-9.23	3.13	-39.98	-6.10	-79.96
58	-9.39	2.95	-42.51	-6.44	-85.02
59	-9.70	2.83	-45.05	-6.87	-90.10
60	-10.18	2.76	-47.6	-7.42	-95.20
61	-10.87	2.94	-49.92	-7.93	-99.84
62	-11.23	3.07	-52.43	-8.16	-104.86
63	-11.80	3.30	-54.94	-8.50	-109.88
64	-11.87	2.99	-57.27	-8.88	-114.54
65	-12.82	3.06	-59.98	-9.76	-119.96
66	-11.37	4.67	-57.68	-6.70	-115.36
67	-10.39	5.02	-55.05	-5.37	-110.10
68	-11.04	5.73	-52.53	-5.31	-105.06
69	-10.64	5.87	-49.55	-4.77	-99.10
70	-10.31	5.99	-47.43	-4.32	-94.86
71	-9.97	6.16	-45.2	-3.81	-90.40
72	-9.54	6.23	-42.4	-3.31	-84.80
73	-8.98	6.14	-39.87	-2.84	-79.74



74	-8.57	5.84	-37.77	-2.73	-75.54
75	-7.89	5.49	-34.71	-2.40	-69.42
76	-7.25	5.17	-32.29	-2.08	-64.58
77	-6.66	4.79	-30.2	-1.87	-60.40
78	-5.88	4.28	-27.44	-1.60	-54.88
79	-5.03	3.72	-24.79	-1.31	-49.58
80	-4.56	3.48	-22.66	-1.08	-45.32
81	-4.37	3.36	-20.2	-1.01	-40.40
82	-4.18	3.33	-17.6	-0.85	-35.20
83	-3.89	3.24	-15.11	-0.65	-30.22
84	-3.65	3.24	-12.71	-0.41	-25.42
85	-3.38	3.02	-9.79	-0.36	-19.58
86	-3.06	2.96	-7.64	-0.10	-15.28
87	-2.91	2.91	-5.42	0.00	-10.84
88	-2.57	2.83	0	0.26	0.00

Siklus 13

No	Pembacaan Beban (kg)		Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.57	2.83	0	0.26	0.00
2	-2.06	2.76	2.27	0.70	4.54
3	-1.99	2.89	4.91	0.90	9.82
4	-1.91	2.92	7.33	1.01	14.66
5	-1.80	3.01	9.94	1.21	19.88
6	-1.66	3.01	12.64	1.35	25.28
7	-1.50	3.16	15.1	1.66	30.20
8	-1.48	3.16	17.51	1.68	35.02
9	-1.32	3.19	20.09	1.87	40.18
10	-1.19	3.39	22.38	2.20	44.76
11	-1.09	3.48	25.02	2.39	50.04
12	-0.86	3.61	27.76	2.75	55.52
13	-0.63	3.65	30.3	3.02	60.60
14	-0.44	3.79	32.64	3.35	65.28
15	-0.26	3.86	35.04	3.60	70.08
16	-0.03	3.93	37.54	3.90	75.08
17	0.18	4.02	40.1	4.20	80.20
18	0.43	4.10	42.54	4.53	85.08
19	0.87	4.28	45.02	5.15	90.04
20	0.93	4.36	47.17	5.29	94.34
21	1.25	4.55	50.13	5.80	100.26

22	1.37	4.56	52.48	5.93	104.96
23	1.60	4.82	54.99	6.42	109.98
24	3.02	3.37	57.62	6.39	115.24
25	3.31	3.63	60.1	6.94	120.20
26	3.44	4.01	62.25	7.45	124.50
27	3.62	4.43	65.1	8.05	130.20
28	2.42	4.19	62.36	6.61	124.72
29	1.29	3.94	60.73	5.23	121.46
30	0.50	4.06	57.38	4.56	114.76
31	-0.77	4.29	54.99	3.52	109.98
32	-0.95	4.62	52.5	3.67	105.00
33	-2.40	5.50	50.2	3.10	100.40
34	-2.59	5.35	47.6	2.76	95.20
35	-2.56	4.81	45.09	2.25	90.18
36	-2.75	4.68	42.14	1.93	84.28
37	-3.03	4.47	39.64	1.44	79.28
38	-3.17	4.43	37.2	1.26	74.40
39	-3.38	4.22	35.06	0.84	70.12
40	-3.42	4.18	32.58	0.76	65.16
41	-3.56	3.98	29.99	0.42	59.98
42	-3.63	3.98	27.48	0.35	54.96
43	-3.70	3.80	24.98	0.10	49.96
44	-3.73	3.74	23.84	0.01	47.68
45	-4.93	3.62	0	-1.31	0.00
46	-5.91	4.00	-2.51	-1.91	-5.02
47	-6.03	4.01	-4.95	-2.02	-9.90
48	-6.38	4.13	-7.39	-2.25	-14.78
49	-6.56	4.17	-10.1	-2.39	-20.20
50	-6.87	4.31	-12.44	-2.56	-24.88
51	-7.25	4.51	-14.78	-2.74	-29.56
52	-7.60	4.65	-17.62	-2.95	-35.24
53	-7.85	4.73	-19.91	-3.12	-39.82
54	-8.11	4.83	-22.49	-3.28	-44.98
55	-8.98	4.90	-25.15	-4.08	-50.30
56	-8.94	5.01	-27.7	-3.93	-55.40
57	-9.16	5.05	-29.96	-4.11	-59.92
58	-9.52	5.07	-32.48	-4.45	-64.96
59	-9.92	5.09	-35.02	-4.83	-70.04
60	-10.23	5.09	-37.42	-5.14	-74.84
61	-10.77	4.90	-42.7	-5.87	-85.40
62	-11.03	4.79	-45.19	-6.24	-90.38



63	-11.45	4.59	-47.47	-6.86	-94.94
64	-11.76	4.50	-50.4	-7.26	-100.80
65	-12.34	4.79	-52.46	-7.55	-104.92
66	-12.88	4.85	-54.98	-8.03	-109.96
67	-12.48	4.28	-57.33	-8.20	-114.66
68	-13.84	4.58	-60.01	-9.26	-120.02
69	-14.58	4.56	-62.36	-10.02	-124.72
70	-15.80	4.52	-65.01	-11.28	-130.02
71	-14.88	5.89	-62.68	-8.99	-125.36
72	-13.94	6.62	-60.17	-7.32	-120.34
73	-12.93	7.03	-57.24	-5.90	-114.48
74	-11.69	7.07	-55	-4.62	-110.00
75	-12.37	7.77	-52.67	-4.60	-105.34
76	-11.98	7.77	-49.8	-4.21	-99.60
77	-11.48	7.79	-47.3	-3.69	-94.60
78	-10.90	7.65	-45.02	-3.25	-90.04
79	-10.22	7.32	-42.38	-2.90	-84.76
80	-9.64	7.00	-40.07	-2.64	-80.14
81	-9.07	6.68	-37.78	-2.39	-75.56
82	-8.30	6.21	-34.91	-2.09	-69.82
83	-7.74	5.81	-32.86	-1.93	-65.72
84	-6.99	5.34	-30.03	-1.65	-60.06
85	-6.58	5.09	-27.71	-1.49	-55.42
86	-6.01	4.72	-25.13	-1.29	-50.26
87	-5.47	4.32	-22.5	-1.15	-45.00
88	-5.04	4.09	-19.99	-0.95	-39.98
89	-4.77	3.98	-17.37	-0.79	-34.74
90	-4.62	3.95	-15.03	-0.67	-30.06
91	-4.99	3.74	-12.8	-1.25	-25.60
92	-3.75	3.39	-10.06	-0.36	-20.12
93	-3.83	3.46	-7.53	-0.37	-15.06
94	-3.49	3.35	-4.8	-0.14	-9.60
95	-3.35	3.35	-3.34	0.00	-6.68

S-100B

Siklus 1

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	0	0	0	0
2	0,96	0,28	1,24	5,34

3	1.2	0.6	5.01	1.8	10.02
4	0.83	0.7	2.72	1.53	5.44
5	0.3	0.42	0	0.72	0
6	-0.7	-0.24	-2.33	-0.94	-4.66
7	-1.23	-0.33	-5.07	-1.56	-10.14
8	-0.75	-0.49	-2.43	-1.24	-4.86
9	-0.11	0.11	0	0	0

Siklus 2

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-0.11	0.11	0	0
2	0.69	0.35	1.04	5.18
3	1	0.6	1.6	10.06
4	1.17	1.1	2.27	14.78
5	1.18	1.26	2.44	20.02
6	0.68	1.41	2.09	15.26
7	-0.09	0.87	0.78	10.22
8	-0.37	0.7	0.33	4.9
9	-0.55	0.55	0	0.74
10	-0.62	0.44	-0.18	0
11	-1.28	0.03	-1.25	-4.62
12	-1.55	-0.18	-1.73	-10.1
13	-1.71	-0.3	-2.01	-14.9
14	-2.04	-0.4	-2.44	-19.94
15	-1.49	-0.4	-1.89	-15.12
16	-1.27	-0.25	-1.52	-9.86
17	-1.06	-0.09	-1.15	-5.42
18	-0.3	0.3	0	0

Siklus 3

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-0.3	0.3	0	0
2	0.12	0.51	0.63	4.92
3	0.46	0.67	1.13	10.28
4	0.8	0.92	1.72	15.26
5	1.16	1.19	2.35	20.12
6	1.07	1.63	2.7	24.9

7	1.1	1.99	14.99	3.09	29.98
8	0.14	1.87	12.36	2.01	24.72
9	-0.19	1.61	10.12	1.42	20.24
10	-0.47	1.4	7.23	0.93	14.46
11	-0.88	1.11	4.99	0.23	9.98
12	-0.98	1.01	3.21	0.03	6.42
13	-1.42	0.3	0	-1.12	0
14	-1.73	0.18	-2.77	-1.55	-5.54
15	-1.87	0.06	-5.05	-1.81	-10.1
16	-2.04	-0.05	-7.5	-2.09	-15
17	-2.23	-0.15	-10.03	-2.38	-20.06
18	-2.47	-0.27	-12.6	-2.74	-25.2
19	-3.08	-0.28	-15.12	-3.36	-30.24
20	-2.43	-0.16	-12.54	-2.59	-25.08
21	-2.28	0.07	-10.17	-2.21	-20.34
22	-2.08	0.31	-7.6	-1.77	-15.2
23	-1.82	0.39	-4.99	-1.43	-9.98
24	-1.6	0.44	-2.58	-1.16	-5.16
25	-0.94	0.6	0	-0.34	0

Siklus 4

No	Pembacaan	Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-0.94	0.60	0	-0.34	0.00
2	-0.75	0.77	0.7	0.02	1.40
3	-0.69	0.83	2.56	0.14	5.12
4	-0.29	1.02	5.15	0.73	10.30
5	0.09	1.21	7.73	1.30	15.46
6	0.24	1.38	10.11	1.62	20.22
7	0.65	1.75	12.67	2.40	25.34
8	0.93	1.97	14.98	2.90	29.96
9	1.02	2.35	17.32	3.37	34.64
10	1.09	2.59	19.98	3.68	39.96
11	0.42	2.79	17.62	3.21	35.24
12	-0.31	2.33	14.97	2.02	29.94
13	-0.43	2.20	12.64	1.77	25.28
14	-0.91	1.82	10.09	0.91	20.18
15	-1.22	1.62	7.82	0.40	15.64
16	-1.36	1.35	4.97	-0.01	9.94
17	-1.60	0.68	0	-0.92	0.00

18	-2.12	0.42	-2.78	-1.70	-5.56
19	-2.27	0.32	-4.96	-1.95	-9.92
20	-2.42	0.32	-7.38	-2.10	-14.76
21	-2.70	0.13	-10.11	-2.57	-20.22
22	-2.79	0.11	-12.16	-2.68	-24.32
23	-3.32	-0.08	-15.22	-3.40	-30.44
24	-3.67	-0.18	-17.41	-3.85	-34.82
25	-4.23	0.05	-20.06	-4.18	-40.12
26	-3.54	0.13	-17.57	-3.41	-35.14
27	-3.24	0.46	-14.9	-2.78	-29.80
28	-3.03	0.65	-12.41	-2.38	-24.82
29	-2.78	0.80	-9.97	-1.98	-19.94
30	-2.58	0.87	-7.61	-1.71	-15.22
31	-2.34	0.90	-5.03	-1.44	-10.06
32	-2.10	0.92	-2.55	-1.18	-5.10
33	-1.68	1.14	0	-0.54	0.00

Siklus 5

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)	
1	-1.68	1.14	0.00	-0.54	0.00
2	-1.27	1.27	2.45	0.00	4.90
3	-1.07	1.40	4.97	0.33	9.94
4	-0.78	1.59	7.70	0.81	15.40
5	-0.43	1.72	10.21	1.29	20.42
6	-0.18	1.89	12.68	1.71	25.36
7	0.24	2.19	15.30	2.43	30.60
8	0.50	2.48	17.51	2.98	35.02
9	0.68	2.80	19.97	3.48	39.94
10	0.85	3.14	22.57	3.99	45.14
11	1.04	3.30	24.99	4.34	49.98
12	0.36	3.49	22.47	3.85	44.94
13	-0.20	3.21	19.60	3.01	39.20
14	-0.68	2.73	17.34	2.05	34.68
15	-1.25	2.29	14.92	1.04	29.84
16	-1.33	2.22	12.53	0.89	25.06
17	-1.72	1.89	9.97	0.17	19.94
18	-1.83	1.77	9.07	-0.06	18.14
19	-2.02	0.90	0.00	-1.12	0.00
20	-2.45	0.77	-2.60	-1.68	-5.20

21	-2.61	0.58	-5.34	-2.03	-10.68
22	-2.66	0.56	-7.27	-2.10	-14.54
23	-2.95	0.48	-10.11	-2.47	-20.22
24	-3.28	0.35	-12.51	-2.93	-25.02
25	-3.39	0.32	-15.09	-3.07	-30.18
26	-3.95	0.24	-17.60	-3.71	-35.20
27	-4.05	0.20	-20.40	-3.85	-40.80
28	-4.58	0.18	-22.89	-4.40	-45.78
29	-5.12	0.18	-25.08	-4.94	-50.16
30	-4.38	0.57	-22.38	-3.81	-44.76
31	-4.15	0.90	-19.75	-3.25	-39.50
32	-3.95	1.04	-17.50	-2.91	-35.00
33	-3.65	1.20	-14.99	-2.45	-29.98
34	-3.38	1.25	-12.67	-2.13	-25.34
35	-3.16	1.36	-10.02	-1.80	-20.04
36	-2.89	1.34	-7.51	-1.55	-15.02
37	-2.56	1.30	-5.01	-1.26	-10.02
38	-2.49	1.32	-2.46	-1.17	-4.92
39	-1.95	1.53	0.00	-0.42	0.00

Siklus 6

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-1.95	1.53	0	0.00
2	-1.78	1.63	2.59	5.18
3	-1.70	1.70	3.96	7.92
4	-1.52	1.79	5.1	10.20
5	-1.30	1.90	7.27	14.54
6	-1.10	2.02	10.27	20.54
7	-0.79	2.20	12.43	24.86
8	-0.44	2.26	15.13	30.26
9	-0.13	2.56	17.32	34.64
10	0.22	2.85	20.25	40.50
11	0.53	3.10	22.33	44.66
12	0.80	3.30	24.92	49.84
13	0.93	3.66	27.67	55.34
14	1.06	3.79	29.97	59.94
15	0.25	4.09	27.79	55.58
16	-0.36	3.74	25.31	50.62

17	-0.61	3.53	22.66	2.92	45.32
18	-1.28	2.94	19.63	1.66	39.26
19	-1.32	2.90	17.5	1.58	35.00
20	-1.91	2.51	14.7	0.60	29.40
21	-2.23	2.21	12.34	-0.02	24.68
22	-2.39	1.10	0	-1.29	0.00
23	-2.76	0.92	-2.27	-1.84	-4.54
24	-2.99	0.81	-5.02	-2.18	-10.04
25	-3.10	0.81	-7.66	-2.29	-15.32
26	-3.39	0.79	-10.2	-2.60	-20.40
27	-3.71	0.79	-12.68	-2.92	-25.36
28	-3.87	0.79	-15.03	-3.08	-30.06
29	-4.49	0.72	-17.5	-3.77	-35.00
30	-4.66	0.74	-19.96	-3.92	-39.92
31	-5.06	0.66	-22.39	-4.40	-44.78
32	-5.47	0.46	-25.28	-5.01	-50.56
33	-5.62	0.49	-27.84	-5.13	-55.68
34	-6.13	0.39	-29.99	-5.74	-59.98
35	-5.16	0.38	-27.38	-4.78	-54.76
36	-4.74	0.70	-24.97	-4.04	-49.94
37	-4.54	1.01	-22.26	-3.53	-44.52
38	-4.38	1.21	-20.1	-3.17	-40.20
39	-4.13	1.34	-17.37	-2.79	-34.74
40	-3.79	1.45	-14.81	-2.34	-29.62
41	-3.60	1.43	-12.77	-2.17	-25.54
42	-3.34	1.55	-9.96	-1.79	-19.92
43	-3.10	1.52	-7.26	-1.58	-14.52
44	-2.82	1.50	-4.84	-1.32	-9.68
45	-2.67	1.50	-2.15	-1.17	-4.30
46	-2.15	1.74	0	-0.41	0.00

Siklus 7

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)	
1	-2.15	1.74	0	-0.41	0.00
2	-2.04	1.80	2.49	-0.24	4.98
3	-1.90	1.88	5.08	-0.02	10.16
4	-1.66	1.93	7.86	0.27	15.72
5	-1.42	2.09	9.97	0.67	19.94
6	-1.21	2.29	12.25	1.08	24.50



7	-0.82	2.33	15.14	1.51	30.28
8	-0.71	2.56	17.44	1.85	34.88
9	-0.38	2.78	20.01	2.40	40.02
10	-0.03	3.08	22.88	3.05	45.76
11	0.10	3.33	25.04	3.43	50.08
12	0.55	3.62	27.77	4.17	55.54
13	0.80	3.92	30.16	4.72	60.32
14	0.85	4.31	32.84	5.16	65.68
15	1.00	4.51	35.01	5.51	70.02
16	0.08	4.64	32.25	4.72	64.50
17	-0.69	4.03	30.2	3.34	60.40
18	-0.87	3.89	27.45	3.02	54.90
19	-1.40	3.42	24.92	2.02	49.84
20	-1.64	3.29	22.55	1.65	45.10
21	-1.96	3.04	20.18	1.08	40.36
22	-2.40	2.74	17.23	0.34	34.46
23	-2.58	2.55	14.94	-0.03	29.88
24	-2.70	1.26	0	-1.44	0.00
25	-2.92	0.98	-2.22	-1.94	-4.44
26	-3.21	0.91	-5.01	-2.30	-10.02
27	-3.26	0.91	-7.39	-2.35	-14.78
28	-3.62	0.88	-10.48	-2.74	-20.96
29	-3.96	0.88	-12.67	-3.08	-25.34
30	-3.99	0.88	-14.97	-3.11	-29.94
31	-4.54	0.88	-17.66	-3.66	-35.32
32	-5.05	0.88	-20.06	-4.17	-40.12
33	-5.12	0.88	-22.45	-4.24	-44.90
34	-5.46	0.73	-25.42	-4.73	-50.84
35	-5.86	0.63	-27.58	-5.23	-55.16
36	-6.19	0.61	-30.09	-5.58	-60.18
37	-6.58	0.55	-32.67	-6.03	-65.34
38	-6.98	0.50	-34.98	-6.48	-69.96
39	-6.45	0.28	-32.72	-6.17	-65.44
40	-5.58	0.78	-29.5	-4.80	-59.00
41	-5.33	0.96	-27.7	-4.37	-55.40
42	-4.94	1.23	-24.96	-3.71	-49.92
43	-4.77	1.36	-22.79	-3.41	-45.58
44	-4.51	1.59	-19.77	-2.92	-39.54
45	-4.28	1.76	-17.23	-2.52	-34.46
46	-4.07	1.82	-15.09	-2.25	-30.18
47	-3.90	1.90	-12.72	-2.00	-25.44



48	-3.47	1.80	-9.75	-1.67	-19.50
49	-3.19	1.80	-7.15	-1.39	-14.30
50	-3.01	1.75	-5.15	-1.26	-10.30
51	-2.92	1.75	-2.47	-1.17	-4.94
52	-2.44	1.91	0	-0.53	0.00

Siklus 8

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.44	1.91	0	0.00
2	-2.28	1.91	2.58	5.16
3	-2.10	2.06	5.2	10.40
4	-1.97	2.11	7.22	14.44
5	-1.74	2.11	9.92	19.84
6	-1.55	2.28	12.53	25.06
7	-1.33	2.46	14.82	29.64
8	-0.98	2.63	17.63	35.26
9	-0.68	2.79	20.06	40.12
10	-0.42	2.94	22.51	45.02
11	0.20	3.15	25.18	50.36
12	0.05	3.47	27.51	55.02
13	0.34	3.80	30.27	60.54
14	0.51	3.99	32.55	65.10
15	0.76	4.19	35.17	70.34
16	1.09	4.51	37.24	74.48
17	1.32	4.67	40.01	80.02
18	0.56	4.87	37.24	74.48
19	0.23	4.59	34.98	69.96
20	-0.67	3.96	32.47	64.94
21	-0.77	3.87	30.28	60.56
22	-1.32	3.41	27.8	55.60
23	-1.51	3.28	25.22	50.44
24	-2.03	2.92	22.45	44.90
25	-2.13	2.87	19.73	39.46
26	-2.38	2.75	17.75	35.50
27	-2.56	2.58	17.16	34.32
28	-2.82	1.33	0	0.00
29	-3.14	1.09	-2.69	-5.38
30	-3.17	1.08	-5.13	-10.26

31	-3.53	1.02	-7.42	-2.51	-14.84
32	-3.59	1.01	-10.2	-2.58	-20.40
33	-4.05	1.00	-12.49	-3.05	-24.98
34	-4.15	1.00	-15.18	-3.15	-30.36
35	-4.80	1.10	-17.34	-3.70	-34.68
36	-4.92	1.10	-20.09	-3.82	-40.18
37	-5.43	1.10	-22.22	-4.33	-44.44
38	-5.51	0.98	-25.08	-4.53	-50.16
39	-5.99	0.90	-27.54	-5.09	-55.08
40	-6.12	0.84	-29.93	-5.28	-59.86
41	-6.58	0.75	-32.54	-5.83	-65.08
42	-6.85	0.65	-35.1	-6.20	-70.20
43	-7.29	0.57	-37.49	-6.72	-74.98
44	-7.68	0.47	-39.96	-7.21	-79.92
45	-6.92	0.32	-37.33	-6.60	-74.66
46	-6.12	0.91	-34.83	-5.21	-69.66
47	-5.76	1.19	-32.26	-4.57	-64.52
48	-5.51	1.32	-30.08	-4.19	-60.16
49	-5.25	1.46	-27.72	-3.79	-55.44
50	-5.02	1.59	-24.93	-3.43	-49.86
51	-4.70	1.79	-22.71	-2.91	-45.42
52	-4.57	1.89	-20.05	-2.68	-40.10
53	-4.34	2.02	-17.49	-2.32	-34.98
54	-4.18	2.02	-14.79	-2.16	-29.58
55	-3.84	2.02	-12.39	-1.82	-24.78
56	-3.62	2.02	-10.03	-1.60	-20.06
57	-3.36	1.94	-7.39	-1.42	-14.78
58	-3.15	1.92	-4.84	-1.23	-9.68
59	-3.03	1.92	-2.57	-1.11	-5.14
60	-2.57	2.11	0	-0.46	0.00

Siklus 9

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.57	2.11	0	0.00
2	-2.39	2.11	2.82	5.64
3	-2.27	2.11	4.95	9.90
4	-2.22	2.20	5.72	11.44
5	-2.15	2.20	7.29	14.58
6	-1.91	2.32	10.2	20.40

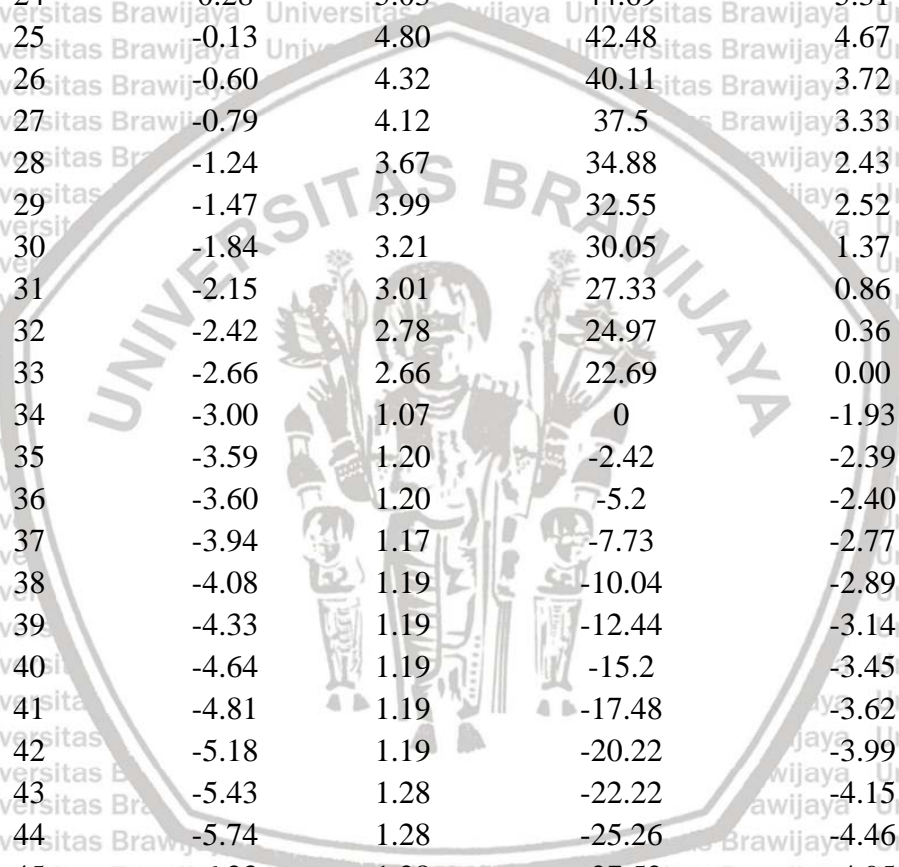
7	-1.78	2.37	12.35	0.59	24.70
8	-1.46	2.50	15.1	1.04	30.20
9	-1.22	2.69	17.51	1.47	35.02
10	-1.02	2.85	20.03	1.83	40.06
11	-0.70	2.96	22.64	2.26	45.28
12	-0.48	3.22	25.19	2.74	50.38
13	-0.29	3.30	27.31	3.01	54.62
14	0.16	3.59	29.66	3.75	59.32
15	0.28	3.85	32.32	4.13	64.64
16	0.63	4.02	35.35	4.65	70.70
17	0.91	4.21	37.42	5.12	74.84
18	0.95	4.56	40.13	5.51	80.26
19	1.31	4.79	42.7	6.10	85.40
20	1.45	4.97	44.98	6.42	89.96
21	0.64	5.16	42.48	5.80	84.96
22	0.20	5.01	40.09	5.21	80.18
23	-0.57	4.40	37.67	3.83	75.34
24	-0.68	4.23	35.1	3.55	70.20
25	-0.97	3.99	32.33	3.02	64.66
26	-1.49	3.49	29.88	2.00	59.76
27	-1.68	3.39	27.57	1.71	55.14
28	-2.21	3.02	25.07	0.81	50.14
29	-2.32	2.94	22.71	0.62	45.42
30	-2.51	2.80	19.91	0.29	39.82
31	-2.64	2.64	19.74	0.00	39.48
32	-2.92	1.26	0	-1.66	0.00
33	-3.32	1.15	-2.36	-2.17	-4.72
34	-3.49	1.15	-5.14	-2.34	-10.28
35	-3.76	1.15	-7.77	-2.61	-15.54
36	-3.84	1.15	-10.11	-2.69	-20.22
37	-4.30	1.15	-12.44	-3.15	-24.88
38	-4.38	1.15	-14.83	-3.23	-29.66
39	-4.59	1.15	-17.46	-3.44	-34.92
40	-5.06	1.15	-20.4	-3.91	-40.80
41	-5.30	1.15	-22.65	-4.15	-45.30
42	-5.66	1.15	-24.92	-4.51	-49.84
43	-5.76	1.15	-27.41	-4.61	-54.82
44	-6.31	1.03	-29.78	-5.28	-59.56
45	-6.55	0.98	-32.52	-5.57	-65.04
46	-7.14	0.89	-34.9	-6.25	-69.80
47	-7.26	0.86	-37.53	-6.40	-75.06



48	-7.50	0.74	-39.91	-6.76	-79.82
49	-8.10	0.57	-42.57	-7.53	-85.14
50	-8.31	0.47	-45	-7.84	-90.00
51	-7.75	0.27	-42.38	-7.48	-84.76
52	-6.98	0.71	-39.78	-6.27	-79.56
53	-6.53	1.12	-37.45	-5.41	-74.90
54	-6.26	1.36	-35.18	-4.90	-70.36
55	-5.88	1.51	-32.33	-4.37	-64.66
56	-5.61	1.60	-30.05	-4.01	-60.10
57	-5.28	1.79	-27.48	-3.49	-54.96
58	-4.98	1.89	-25.07	-3.09	-50.14
59	-4.79	2.01	-22.45	-2.78	-44.90
60	-4.60	2.14	-19.78	-2.46	-39.56
61	-4.43	2.17	-17.75	-2.26	-35.50
62	-4.13	2.17	-15.04	-1.96	-30.08
63	-3.85	2.17	-12.5	-1.68	-25.00
64	-3.56	2.08	-10.09	-1.48	-20.18
65	-3.43	2.08	-7.52	-1.35	-15.04
66	-3.30	2.08	-4.93	-1.22	-9.86
67	-3.13	2.10	-2.55	-1.03	-5.10
68	-2.66	2.22	0	-0.44	0.00

Siklus 10

No	Pembacaan Beban (kg)		Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.66	2.22	0	-0.44	0.00
2	-2.51	2.18	2.49	-0.33	4.98
3	-2.38	2.18	5.06	-0.20	10.12
4	-2.29	2.30	6.57	0.01	13.14
5	-2.22	2.34	7.6	0.12	15.20
6	-2.04	2.42	9.98	0.38	19.96
7	-1.82	2.48	12.51	0.66	25.02
8	-1.63	2.48	15.11	0.85	30.22
9	-1.39	2.66	17.49	1.27	34.98
10	-1.14	2.75	19.95	1.61	39.90
11	-0.96	2.90	22.31	1.94	44.62
12	-0.63	3.10	25.03	2.47	50.06
13	-0.41	3.26	27.41	2.85	54.82
14	-0.21	3.44	29.81	3.23	59.62
15	0.01	3.76	32.45	3.77	64.90



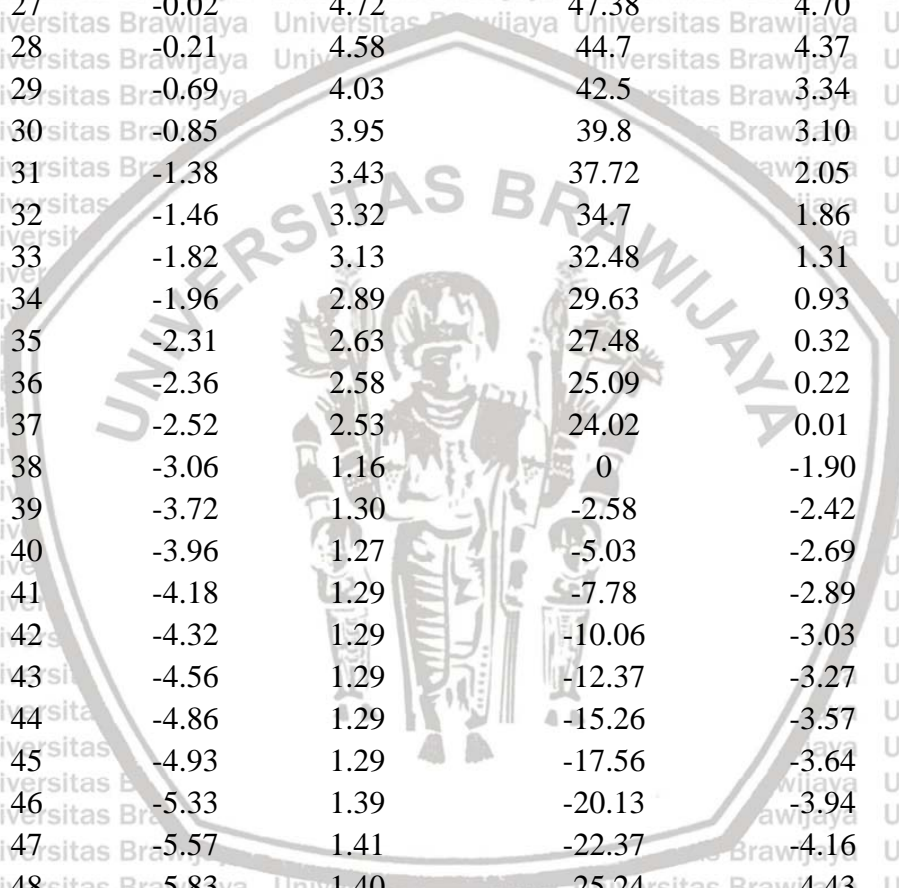
16	0.28	3.92	35.02	4.20	70.04
17	0.44	4.26	37.31	4.70	74.62
18	0.79	4.33	40.06	5.12	80.12
19	1.16	4.64	42.39	5.80	84.78
20	1.39	4.81	44.8	6.20	89.60
21	1.60	4.87	47.4	6.47	94.80
22	1.68	5.18	49.95	6.86	99.90
23	0.78	5.36	47.34	6.14	94.68
24	0.28	5.03	44.69	5.31	89.38
25	-0.13	4.80	42.48	4.67	84.96
26	-0.60	4.32	40.11	3.72	80.22
27	-0.79	4.12	37.5	3.33	75.00
28	-1.24	3.67	34.88	2.43	69.76
29	-1.47	3.99	32.55	2.52	65.10
30	-1.84	3.21	30.05	1.37	60.10
31	-2.15	3.01	27.33	0.86	54.66
32	-2.42	2.78	24.97	0.36	49.94
33	-2.66	2.66	22.69	0.00	45.38
34	-3.00	1.07	0	-1.93	0.00
35	-3.59	1.20	-2.42	-2.39	-4.84
36	-3.60	1.20	-5.2	-2.40	-10.40
37	-3.94	1.17	-7.73	-2.77	-15.46
38	-4.08	1.19	-10.04	-2.89	-20.08
39	-4.33	1.19	-12.44	-3.14	-24.88
40	-4.64	1.19	-15.2	-3.45	-30.40
41	-4.81	1.19	-17.48	-3.62	-34.96
42	-5.18	1.19	-20.22	-3.99	-40.44
43	-5.43	1.28	-22.22	-4.15	-44.44
44	-5.74	1.28	-25.26	-4.46	-50.52
45	-6.23	1.28	-27.52	-4.95	-55.04
46	-6.32	1.28	-30.2	-5.04	-60.40
47	-6.98	1.28	-32.63	-5.70	-65.26
48	-6.99	1.14	-35.02	-5.85	-70.04
49	-7.55	1.04	-37.4	-6.51	-74.80
50	-7.62	1.04	-39.92	-6.58	-79.84
51	-8.20	0.86	-42.39	-7.34	-84.78
52	-8.60	0.69	-45.18	-7.91	-90.36
53	-8.69	0.68	-47.71	-8.01	-95.42
54	-9.15	0.67	-50.04	-8.48	-100.08
55	-8.05	0.53	-47.37	-7.52	-94.74
56	-7.69	0.97	-45.11	-6.72	-90.22



57	-7.18	1.38	-42.55	-5.80	-85.10
58	-6.94	1.48	-39.82	-5.46	-79.64
59	-6.68	1.59	-37.56	-5.09	-75.12
60	-6.27	1.71	-35.2	-4.56	-70.40
61	-5.89	1.89	-32.66	-4.00	-65.32
62	-5.58	2.01	-30.09	-3.57	-60.18
63	-5.34	2.05	-27.63	-3.29	-55.26
64	-5.07	2.16	-25.06	-2.91	-50.12
65	-4.83	2.22	-22.67	-2.61	-45.34
66	-4.54	2.22	-19.94	-2.32	-39.88
67	-4.36	2.30	-17.71	-2.06	-35.42
68	-4.17	2.29	-15.11	-1.88	-30.22
69	-3.90	2.28	-12.66	-1.62	-25.32
70	-3.71	2.26	-9.86	-1.45	-19.72
71	-3.51	2.22	-7.67	-1.29	-15.34
72	-3.40	2.23	-5.16	-1.17	-10.32
73	-3.24	2.25	-2.55	-0.99	-5.10
74	-2.74	2.32	0	-0.42	0.00

Siklus 11

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.74	2.32	0	0.00
2	-2.58	2.32	2.55	5.10
3	-2.50	2.34	5.13	10.26
4	-2.39	2.36	6.29	12.58
5	-2.27	2.41	7.49	14.98
6	-2.11	2.45	10.12	20.24
7	-1.95	2.52	12.3	24.60
8	-1.87	2.52	15.23	30.46
9	-1.60	2.68	17.35	34.70
10	-1.39	2.71	20.09	40.18
11	-1.18	2.90	22.45	44.90
12	-0.82	2.94	25.2	50.40
13	-0.53	3.15	27.55	55.10
14	-0.23	3.22	30.2	60.40
15	-0.07	3.58	32.46	64.92
16	0.08	3.85	35.2	70.40
17	0.25	4.11	37.38	74.76
18	0.51	4.24	39.95	79.90



19	0.69	4.57	42.47	5.26	84.94
20	0.98	4.75	45	5.73	90.00
21	1.08	4.98	47.5	6.06	95.00
22	1.41	5.13	50.05	6.54	100.10
23	1.65	5.30	52.37	6.95	104.74
24	1.85	5.39	54.98	7.24	109.96
25	1.29	5.32	52.66	6.61	105.32
26	0.20	4.81	49.5	5.01	99.00
27	-0.02	4.72	47.38	4.70	94.76
28	-0.21	4.58	44.7	4.37	89.40
29	-0.69	4.03	42.5	3.34	85.00
30	-0.85	3.95	39.8	3.10	79.60
31	-1.38	3.43	37.72	2.05	75.44
32	-1.46	3.32	34.7	1.86	69.40
33	-1.82	3.13	32.48	1.31	64.96
34	-1.96	2.89	29.63	0.93	59.26
35	-2.31	2.63	27.48	0.32	54.96
36	-2.36	2.58	25.09	0.22	50.18
37	-2.52	2.53	24.02	0.01	48.04
38	-3.06	1.16	0	-1.90	0.00
39	-3.72	1.30	-2.58	-2.42	-5.16
40	-3.96	1.27	-5.03	-2.69	-10.06
41	-4.18	1.29	-7.78	-2.89	-15.56
42	-4.32	1.29	-10.06	-3.03	-20.12
43	-4.56	1.29	-12.37	-3.27	-24.74
44	-4.86	1.29	-15.26	-3.57	-30.52
45	-4.93	1.29	-17.56	-3.64	-35.12
46	-5.33	1.39	-20.13	-3.94	-40.26
47	-5.57	1.41	-22.37	-4.16	-44.74
48	-5.83	1.40	-25.24	-4.43	-50.48
49	-6.19	1.33	-27.7	-4.86	-55.40
50	-6.36	1.33	-30.2	-5.03	-60.40
51	-6.73	1.33	-32.44	-5.40	-64.88
52	-7.17	1.33	-35.25	-5.84	-70.50
53	-7.29	1.22	-47.45	-6.07	-94.90
54	-7.81	1.16	-40.17	-6.65	-80.34
55	-7.99	1.07	-42.45	-6.92	-84.90
56	-8.33	0.95	-45.2	-7.38	-90.40
57	-8.51	0.89	-47.36	-7.62	-94.72
58	-8.51	0.87	-47.68	-7.64	-95.36
59	-8.83	0.70	-50.18	-8.13	-100.36

60	-8.99	0.65	-52.42	-8.34	-104.84
61	-9.41	0.57	-55	-8.84	-110.00
62	-8.56	0.48	-52.11	-8.08	-104.22
63	-8.16	0.92	-49.85	-7.24	-99.70
64	-7.78	1.38	-47.55	-6.40	-95.10
65	-7.51	1.58	-44.95	-5.93	-89.90
66	-7.24	1.68	-42.45	-5.56	-84.90
67	-6.70	1.81	-40.09	-4.89	-80.18
68	-6.38	1.95	-37.02	-4.43	-74.04
69	-6.11	2.05	-35.16	-4.06	-70.32
70	-5.89	2.14	-32.55	-3.75	-65.10
71	-5.63	2.21	-30.17	-3.42	-60.34
72	-5.29	2.24	-27.35	-3.05	-54.70
73	-5.08	2.35	-25	-2.73	-50.00
74	-4.86	2.41	-22.52	-2.45	-45.04
75	-4.62	2.43	-19.71	-2.19	-39.42
76	-4.38	2.43	-17.31	-1.95	-34.62
77	-4.18	2.41	-14.81	-1.77	-29.62
78	-3.98	2.42	-12.51	-1.56	-25.02
79	-3.83	2.41	-9.7	-1.42	-19.40
80	-3.65	2.39	-7.37	-1.26	-14.74
81	-3.52	2.39	-4.95	-1.13	-9.90
82	-3.38	2.39	-2.44	-0.99	-4.88
83	-2.86	2.40	0	-0.46	0.00

Siklus 12

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.86	2.40	0	0.00
2	-2.75	2.40	2.41	4.82
3	-2.56	2.42	4.99	9.98
4	-2.45	2.46	7.17	14.34
5	-2.25	2.46	9.91	19.82
6	-2.08	2.54	12.57	25.14
7	-1.93	2.54	14.83	29.66
8	-1.72	2.66	17.4	34.80
9	-1.56	2.78	19.82	39.64
10	-1.36	2.91	22.37	44.74
11	-1.05	3.00	25.3	50.60
12	-0.82	3.11	27.41	54.82

13	-0.48	3.23	30.03	2.75	60.06
14	-0.22	3.37	32.51	3.15	65.02
15	0.03	3.55	35.09	3.58	70.18
16	0.09	3.81	37.35	3.90	74.70
17	0.15	4.03	40.05	4.18	80.10
18	0.37	4.38	42.63	4.75	85.26
19	0.74	4.58	45.15	5.32	90.30
20	0.92	4.68	47.29	5.60	94.58
21	1.28	4.85	50	6.13	100.00
22	1.49	5.01	52.6	6.50	105.20
23	1.76	5.13	54.93	6.89	109.86
24	0.07	6.82	57.7	6.89	115.40
25	0.25	7.00	60	7.25	120.00
26	-0.32	6.76	57.5	6.44	115.00
27	-1.54	6.09	55	4.55	110.00
28	-1.30	5.12	52.43	3.82	104.86
29	-1.19	4.74	49.95	3.55	99.90
30	-1.30	4.68	47.09	3.38	94.18
31	-1.46	4.53	45.15	3.07	90.30
32	-1.96	4.14	42.75	2.18	85.50
33	-2.02	4.07	39.95	2.05	79.90
34	-2.50	3.68	37.69	1.18	75.38
35	-2.53	3.61	35.02	1.08	70.04
36	-2.80	3.38	32.32	0.58	64.64
37	-2.82	3.18	29.85	0.36	59.70
38	-3.01	3.00	29.11	-0.01	58.22
39	-3.63	1.49	0	-2.14	0.00
40	-4.20	1.55	-2.74	-2.65	-5.48
41	-4.27	1.55	-5.22	-2.72	-10.44
42	-4.46	1.55	-7.4	-2.91	-14.80
43	-4.70	1.55	-9.95	-3.15	-19.90
44	-4.75	1.53	-12.35	-3.22	-24.70
45	-5.06	1.53	-15.01	-3.53	-30.02
46	-5.41	1.53	-17.39	-3.88	-34.78
47	-5.57	1.65	-20.01	-3.92	-40.02
48	-5.88	1.73	-22.47	-4.15	-44.94
49	-6.05	1.65	-24.82	-4.40	-49.64
50	-6.26	1.55	-27.47	-4.71	-54.94
51	-6.55	1.49	-30.16	-5.06	-60.32
52	-6.87	1.43	-32.4	-5.44	-64.80
53	-7.07	1.43	-35.24	-5.64	-70.48



54	-7.42	1.43	-37.38	-5.99	-74.76
55	-7.58	1.32	-40.2	-6.26	-80.40
56	-7.98	1.23	-42.3	-6.75	-84.60
57	-8.28	1.09	-44.75	-7.19	-89.50
58	-8.52	1.08	-47.31	-7.44	-94.62
59	-8.92	0.94	-49.86	-7.98	-99.72
60	-9.13	0.84	-52.4	-8.29	-104.80
61	-9.39	0.78	-54.95	-8.61	-109.90
62	-9.01	0.41	-57.38	-8.60	-114.76
63	-9.28	0.55	-60.08	-8.73	-120.16
64	-8.73	1.03	-57.36	-7.70	-114.72
65	-8.05	1.72	-55	-6.33	-110.00
66	-8.88	2.58	-52.25	-6.30	-104.50
67	-8.39	2.73	-49.36	-5.66	-98.72
68	-8.15	2.77	-47.46	-5.38	-94.92
69	-7.82	2.80	-45.19	-5.02	-90.38
70	-7.51	2.93	-42.74	-4.58	-85.48
71	-6.86	2.80	-39.75	-4.06	-79.50
72	-6.61	2.83	-37.55	-3.78	-75.10
73	-6.29	2.75	-35.09	-3.54	-70.18
74	-5.79	2.61	-32.71	-3.18	-65.42
75	-5.31	2.49	-30.18	-2.82	-60.36
76	-5.01	2.43	-27.67	-2.58	-55.34
77	-4.74	2.42	-24.96	-2.32	-49.92
78	-4.47	2.40	-22.65	-2.07	-45.30
79	-4.25	2.39	-19.72	-1.86	-39.44
80	-4.14	2.39	-17.23	-1.75	-34.46
81	-4.00	2.46	-14.99	-1.54	-29.98
82	-3.88	2.45	-12.77	-1.43	-25.54
83	-3.70	2.46	-10.12	-1.24	-20.24
84	-3.55	2.45	-7.37	-1.10	-14.74
85	-3.48	2.47	-4.92	-1.01	-9.84
86	-3.44	2.51	-2.7	-0.93	-5.40
87	-2.92	2.52	0	-0.40	0.00

Siklus 13

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.92	2.52	0	0.00
2	-2.81	2.52	2.69	5.38

3	-2.71	2.58	5.05	-0.13	10.10
4	-2.53	2.59	7.35	0.06	14.70
5	-2.34	2.62	10.39	0.28	20.78
6	-2.21	2.65	12.38	0.44	24.76
7	-2.03	2.65	14.92	0.62	29.84
8	-1.91	2.71	17.55	0.80	35.10
9	-1.68	2.71	20.07	1.03	40.14
10	-1.42	2.82	22.4	1.40	44.80
11	-1.15	2.90	24.63	1.75	49.26
12	-0.95	2.95	27.44	2.00	54.88
13	-0.79	3.20	30.29	2.41	60.58
14	-0.69	3.34	32.51	2.65	65.02
15	-0.44	3.50	34.9	3.06	69.80
16	-0.23	3.66	37.39	3.43	74.78
17	0.00	3.87	40.12	3.87	80.24
18	0.29	4.04	42.8	4.33	85.60
19	0.29	4.34	45.07	4.63	90.14
20	0.29	4.61	47.6	4.90	95.20
21	0.32	4.95	50.14	5.27	100.28
22	0.52	4.95	52.56	5.47	105.12
23	0.82	5.33	54.89	6.15	109.78
24	-0.09	6.73	57.6	6.64	115.20
25	0.63	6.75	60	7.38	120.00
26	0.79	7.06	62.56	7.85	125.12
27	1.20	7.28	64.98	8.48	129.96
28	0.28	7.19	62.3	7.47	124.60
29	-0.52	6.74	59.93	6.22	119.86
30	-1.40	6.27	57.45	4.87	114.90
31	-1.10	5.59	55	4.49	110.00
32	-0.69	5.12	52.23	4.43	104.46
33	-0.86	4.36	49.76	3.50	99.52
34	-0.94	3.20	47.48	2.26	94.96
35	-1.17	3.13	44.21	1.96	88.42
36	-1.40	3.18	42.86	1.78	85.72
37	-1.89	2.83	39.83	0.94	79.66
38	-1.94	2.65	36.95	0.71	73.90
39	-1.92	2.35	34.86	0.43	69.72
40	-1.88	1.94	32.49	0.06	64.98
41	-1.92	1.90	30.32	-0.02	60.64
42	-3.15	0.92	0	-2.23	0.00
43	-4.04	1.21	-2.5	-2.83	-5.00



44	-4.08	1.21	-5.08	-2.87	-10.16
45	-4.23	1.21	-7.46	-3.02	-14.92
46	-4.46	1.21	-10.2	-3.25	-20.40
47	-4.64	1.21	-12.35	-3.43	-24.70
48	-4.96	1.35	-15.2	-3.61	-30.40
49	-5.15	1.37	-17.39	-3.78	-34.78
50	-5.49	1.49	-20.13	-4.00	-40.26
51	-5.75	1.56	-22.73	-4.19	-45.46
52	-6.19	1.67	-25.12	-4.52	-50.24
53	-6.24	1.67	-27.51	-4.57	-55.02
54	-6.54	1.67	-30.2	-4.87	-60.40
55	-6.76	1.54	-32.41	-5.22	-64.82
56	-7.04	1.49	-35.18	-5.55	-70.36
57	-7.54	1.59	-37.7	-5.95	-75.40
58	-8.63	2.00	-40.3	-6.63	-80.60
59	-9.80	3.13	-42.33	-6.67	-84.66
60	-8.39	1.54	-45.4	-6.85	-90.80
61	-8.58	1.50	-47.8	-7.08	-95.60
62	-9.07	1.69	-49.95	-7.38	-99.90
63	-9.39	1.76	-52.88	-7.63	-105.76
64	-10.08	1.90	-54.99	-8.18	-109.98
65	-8.74	0.62	-57.7	-8.12	-115.40
66	-9.53	0.76	-59.93	-8.77	-119.86
67	-10.40	1.09	-62.45	-9.31	-124.90
68	-11.41	1.44	-65.13	-9.97	-130.26
69	-10.62	1.94	-62.75	-8.68	-125.50
70	-9.49	2.56	-60	-6.93	-120.00
71	-8.87	2.71	-57.59	-6.16	-115.18
72	-7.92	2.66	-55	-5.26	-110.00
73	-8.50	3.02	-52.32	-5.48	-104.64
74	-8.27	3.18	-50.03	-5.09	-100.06
75	-7.58	3.03	-47.4	-4.55	-94.80
76	-7.10	2.88	-45.3	-4.22	-90.60
77	-6.54	2.73	-42.55	-3.81	-85.10
78	-6.30	2.69	-40.1	-3.61	-80.20
79	-5.83	2.52	-37.62	-3.31	-75.24
80	-5.42	2.40	-35.17	-3.02	-70.34
81	-5.04	2.32	-32.5	-2.72	-65.00
82	-4.79	2.25	-30.08	-2.54	-60.16
83	-4.24	1.87	-27.5	-2.37	-55.00
84	-3.91	1.81	-25.06	-2.10	-50.12



85	-3.84	1.81	-22.41	-2.03	-44.82
86	-3.70	1.91	-20.17	-1.79	-40.34
87	-3.58	1.95	-17.65	-1.63	-35.30
88	-3.42	1.96	-15.09	-1.46	-30.18
89	-3.33	1.96	-12.54	-1.37	-25.08
90	-3.21	2.05	-9.85	-1.16	-19.70
91	-3.13	2.07	-7.54	-1.06	-15.08
92	-3.06	2.12	-5.06	-0.94	-10.12
93	-3.06	2.16	-2.74	-0.90	-5.48
94	-2.95	2.27	0	-0.68	0.00

S-100C

Siklus I

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	0	0	0	0
2	0.32	0.28	2.4	4.8
3	0.54	0.44	4.93	9.86
4	0.4	0.48	2.32	4.64
5	0.62	0.48	0	0
6	-0.16	-0.2	-2.45	-4.9
7	-0.2	-0.55	-5	-10
8	0.18	-0.19	-0.92	-1.84
9	0.24	-0.12	0	0

Siklus 2

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	0.24	-0.12	0	0
2	0.99	0.51	2.61	5.22
3	1.17	0.65	4.98	9.96
4	1.44	0.82	7.56	15.12
5	1.69	0.91	9.95	19.9
6	1.35	0.96	7.7	15.4
7	0.9	0.83	5.02	10.04
8	0.59	0.66	2.25	4.5
9	0.4	0.48	0	0
10	-0.07	0.09	-1.08	-2.16
11	-0.23	-0.23	-2.7	-5.4

12	-0.27	-0.45	-5.05	-0.72	-10.1
13	-0.61	-0.55	-7.61	-1.16	-15.22
14	-0.88	-0.55	-10.2	-1.43	-20.4
15	-0.49	-0.49	-7.7	-0.98	-15.4
16	-0.11	-0.32	-5.14	-0.43	-10.28
17	0.11	-0.6	-1.51	-0.49	-3.02
18	0.2	0.08	0	0.28	0

Siklus 3

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	0.2	0.08	0	0
2	0.89	0.55	2.66	5.32
3	1.07	0.69	4.64	9.28
4	1.26	0.78	7.39	14.78
5	1.58	1	10.1	20.2
6	1.8	1.12	12.3	24.6
7	1.92	1.28	15.05	30.1
8	1.7	1.27	12.87	25.74
9	1.05	1.13	9.8	19.6
10	0.68	1.05	7.32	14.64
11	0.44	0.91	5.08	10.16
12	0.19	0.72	2.54	5.08
13	-0.3	0.28	0	0
14	-0.46	0.02	-2.36	-4.72
15	-0.54	-0.27	-5.05	-10.1
16	-0.81	-0.28	-7.77	-15.54
17	-1.1	-0.45	-9.73	-19.46
18	-1.49	-0.54	-12.35	-24.7
19	-1.89	-0.57	-15.08	-30.16
20	-1.22	-0.44	-12.85	-25.7
21	-0.9	-0.24	-10.03	-20.06
22	-0.65	-0.12	-7.7	-15.4
23	-0.38	-0.01	-5.16	-10.32
24	-0.21	0.21	-2.57	-5.14
25	-0.01	0.45	0	0

Siklus 4

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-0.01	0.45	0	0.44
2	0.55	0.84	2.84	1.39
3	0.61	0.92	4.93	1.53
4	0.97	1.12	7.53	2.09
5	1.13	1.13	10	2.26
6	1.45	1.36	12.42	2.81
7	1.63	1.46	14.84	3.09
8	1.80	1.64	17.47	3.44
9	1.88	1.79	20.12	3.67
10	1.57	1.77	17.29	3.34
11	1.19	1.77	15.27	2.96
12	0.78	1.50	12.52	2.28
13	0.47	1.36	9.97	1.83
14	0.20	1.29	7.8	1.49
15	-0.72	1.22	5.15	0.50
16	-0.27	1.11	2.56	0.84
17	-0.59	0.53	0	-0.06
18	-0.81	0.21	-2.58	-0.60
19	-0.92	-0.05	-4.88	-0.97
20	-1.18	-0.12	-7.59	-1.30
21	-1.46	-0.20	-10.3	-1.66
22	-1.68	-0.28	-12.44	-1.96
23	-2.01	-0.39	-15.3	-2.40
24	-2.05	-0.45	-17.66	-2.50
25	-2.80	-0.57	-20.1	-3.37
26	-2.05	-0.45	-17.66	-2.50
27	-1.79	-0.18	-15.16	-1.97
28	-1.41	0.02	-12.48	-1.39
29	-1.11	0.19	-9.77	-0.92
30	-0.81	0.22	-7.8	-0.59
31	-0.54	0.31	-5.14	-0.23
32	-0.46	0.44	-2.39	-0.02
33	-0.35	0.66	0	0.31

Siklus 5

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-0.35	0.66	0.00	0.31

2	0.20	1.04	2.25	1.24	4.50
3	0.33	1.16	5.13	1.49	10.26
4	0.49	1.16	7.53	1.65	15.06
5	0.68	1.34	10.29	2.02	20.58
6	0.98	1.45	12.44	2.43	24.88
7	1.08	1.57	14.89	2.65	29.78
8	1.44	1.83	17.49	3.27	34.98
9	1.58	1.94	20.07	3.52	40.14
10	1.70	2.15	22.70	3.85	45.40
11	1.75	2.30	24.83	4.05	49.66
12	1.38	2.28	22.54	3.66	45.08
13	0.91	2.31	19.66	3.22	39.32
14	0.63	1.94	17.38	2.57	34.76
15	0.36	1.77	14.68	2.13	29.36
16	0.14	1.66	12.69	1.80	25.38
17	-0.13	1.51	10.28	1.38	20.56
18	-0.29	1.44	7.60	1.15	15.20
19	-0.50	1.29	4.58	0.79	9.16
20	-0.65	1.17	2.32	0.52	4.64
21	-0.85	0.84	0.00	-0.01	0.00
22	-1.18	0.52	-2.81	-0.66	-5.62
23	-1.23	0.27	-5.04	-0.96	-10.08
24	-1.21	0.32	-7.67	-0.89	-15.34
25	-1.79	0.05	-10.10	-1.74	-20.20
26	-2.00	0.01	-12.34	-1.99	-24.68
27	-1.99	0.02	-14.73	-1.97	-29.46
28	-2.51	-0.28	-17.41	-2.79	-34.82
29	-2.87	-0.35	-20.00	-3.22	-40.00
30	-3.13	-0.43	-22.30	-3.56	-44.60
31	-3.68	-0.40	-25.12	-4.08	-50.24
32	-3.16	-0.25	-22.54	-3.41	-45.08
33	-2.66	0.09	-19.96	-2.57	-39.92
34	-2.39	0.26	-17.27	-2.13	-34.54
35	-2.00	0.38	-15.07	-1.62	-30.14
36	-1.76	0.38	-12.88	-1.38	-25.76
37	-1.32	0.50	-10.10	-0.82	-20.20
38	-1.03	0.52	-7.57	-0.51	-15.14
39	-0.93	0.61	-4.94	-0.32	-9.88
40	-0.93	0.74	-2.74	-0.19	-5.48
41	-0.81	0.80	-1.75	-0.01	-3.50
42	-0.69	0.97	0.00	0.28	0.00

Siklus 6

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-0.69	0.97	0	0.00
2	-0.34	1.27	2.37	4.74
3	-0.01	1.51	5.16	10.32
4	-0.02	1.52	7.75	15.50
5	0.17	1.52	9.84	19.68
6	0.38	1.71	12.33	24.66
7	0.62	1.85	15.2	30.40
8	0.79	1.99	17.7	35.40
9	1.10	2.26	20.1	40.20
10	1.10	2.26	22.53	45.06
11	1.35	2.54	24.95	49.90
12	1.48	2.73	27.35	54.70
13	1.50	2.84	29.92	59.84
14	0.86	2.72	27.26	54.52
15	0.56	2.57	24.64	49.28
16	0.41	2.50	22.29	44.58
17	0.12	2.23	20.19	40.38
18	-0.03	2.09	17.7	35.40
19	-0.39	1.89	14.78	29.56
20	-0.44	1.85	12.87	25.74
21	-0.72	1.71	10.04	20.08
22	-0.93	1.58	7.46	14.92
23	-1.07	1.47	4.69	9.38
24	-1.26	1.26	0.39	0.78
25	-1.29	1.16	0	0.00
26	-1.62	0.75	-2.2	-4.40
27	-1.62	0.49	-4.73	-9.46
28	-1.82	0.46	-7.27	-14.54
29	-2.15	0.36	-9.45	-18.90
30	-2.38	0.24	-12.62	-25.24
31	-2.58	0.16	-14.86	-29.72
32	-2.74	0.06	-17.68	-35.36
33	-3.10	-0.04	-20.11	-40.22
34	-3.30	-0.08	-22.29	-44.58
35	-3.84	-0.16	-25.04	-50.08
36	-4.24	-0.20	-27.53	-55.06
37	-4.70	-0.15	-29.99	-59.98
38	-4.12	0.11	-27.54	-55.08



39	-3.45	0.41	-25.3	-3.04	-50.60
40	-3.34	0.40	-22.74	-2.94	-45.48
41	-2.45	0.62	-17.46	-1.83	-34.92
42	-2.04	0.73	-15.19	-1.31	-30.38
43	-2.04	0.72	-12.52	-1.32	-25.04
44	-1.64	0.81	-9.99	-0.83	-19.98
45	-1.34	0.92	-7.86	-0.42	-15.72
46	-1.26	1.00	-4.6	-0.26	-9.20
47	-1.21	1.12	-2.23	-0.09	-4.46
48	-1.21	1.22	-0.61	0.01	-1.22
49	-1.08	1.35	0	0.27	0.00

Siklus 9

No	Pembacaan Beban (kg)		Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.20	2.37	0	0.17	0.00
2	-1.75	2.59	2.69	0.84	5.38
3	-1.65	2.69	5.13	1.04	10.26
4	-1.48	2.81	7.38	1.33	14.76
5	-1.48	2.81	9.77	1.33	19.54
6	-1.27	2.95	12.54	1.68	25.08
7	-1.11	3.10	15.28	1.99	30.56
8	-1.01	3.29	17.4	2.28	34.80
9	-0.88	3.50	19.8	2.62	39.60
10	-0.88	3.50	22.39	2.62	44.78
11	-0.73	3.75	25.3	3.02	50.60
12	-0.54	3.96	27.53	3.42	55.06
13	-0.43	4.16	30.47	3.73	60.94
14	-0.40	4.22	32.7	3.82	65.40
15	-0.26	4.49	35.2	4.23	70.40
16	-0.26	4.55	37.8	4.29	75.60
17	-0.12	4.94	40.3	4.82	80.60
18	-0.12	4.94	42.48	4.82	84.96
19	0.11	5.13	45.01	5.24	90.02
20	-0.12	4.94	42.59	4.82	85.18
21	-0.47	4.83	39.69	4.36	79.38
22	-0.70	4.67	37.35	3.97	74.70
23	-0.98	4.42	34.76	3.44	69.52
24	-1.18	4.21	32.8	3.03	65.60
25	-1.41	3.81	30.2	2.40	60.40
26	-1.51	3.81	27.27	2.30	54.54
27	-1.60	3.52	25.45	1.92	50.90

28	-1.74	3.38	22.76	1.64	45.52
29	-2.03	3.16	19.87	1.13	39.74
30	-2.23	3.02	14.99	0.79	29.98
31	-2.35	2.91	12.58	0.56	25.16
32	-2.53	2.74	9.93	0.21	19.86
33	-2.57	2.72	7.77	0.15	15.54
34	-2.65	2.66	5.52	0.01	11.04
35	-2.84	2.47	0	-0.37	0.00
36	-3.14	2.96	-2.26	-0.18	-4.52
37	-3.21	1.87	-5	-1.34	-10.00
38	-3.38	1.70	-7.66	-1.68	-15.32
39	-3.52	1.63	-10.2	-1.89	-20.40
40	-3.81	1.58	-12.35	-2.23	-24.70
41	-3.97	1.57	-15.2	-2.40	-30.40
42	-4.23	1.57	-17.6	-2.66	-35.20
43	-4.53	1.57	-20.18	-2.96	-40.36
44	-4.79	1.57	-22.49	-3.22	-44.98
45	-5.25	1.57	-24.86	-3.68	-49.72
46	-5.65	1.57	-27.5	-4.08	-55.00
47	-6.09	1.59	-30.09	-4.50	-60.18
48	-6.51	1.73	-32.54	-4.78	-65.08
49	-7.07	1.81	-34.96	-5.26	-69.92
50	-7.36	1.83	-37.63	-5.53	-75.26
51	-7.74	1.82	-40.3	-5.92	-80.60
52	-7.85	1.60	-42.51	-6.25	-85.02
53	-8.23	1.65	-45.11	-6.58	-90.22
54	-7.90	1.53	-42.8	-6.37	-85.60
55	-5.88	1.49	-39.77	-4.39	-79.54
56	-5.86	1.58	-37.3	-4.28	-74.60
57	-5.46	1.69	-34.6	-3.77	-69.20
58	-5.10	1.92	-32.24	-3.18	-64.48
59	-4.83	1.93	-29.77	-2.90	-59.54
60	-4.41	2.01	-27.78	-2.40	-55.56
61	-4.13	2.01	-24.99	-2.12	-49.98
62	-3.99	2.30	-22.2	-1.69	-44.40
63	-3.81	2.49	-19.49	-1.32	-38.98
64	-3.75	2.58	-17.56	-1.17	-35.12
65	-3.39	2.67	-15.17	-0.72	-30.34
66	-3.39	2.69	-12.55	-0.70	-25.10
67	-3.18	2.82	-9.89	-0.36	-19.78
68	-3.04	2.87	-7.2	-0.17	-14.40



Siklus 10

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.81	3.11	0	0.00
2	-2.56	3.46	2.48	4.96
3	-2.99	3.58	5.21	10.42
4	-2.47	3.65	7.27	14.54
5	-2.36	3.86	10.1	20.20
6	-2.26	3.86	12.67	25.34
7	-2.23	4.08	15.2	30.40
8	-2.15	4.31	17.3	34.60
9	-2.05	4.44	20.18	40.36
10	-1.99	4.57	22.42	44.84
11	-1.86	4.78	25.01	50.02
12	-1.86	5.01	27.8	55.60
13	-1.73	5.09	29.99	59.98
14	-1.59	5.36	32.48	64.96
15	-1.54	5.42	34.93	69.86
16	-1.37	5.62	37.56	75.12
17	-1.31	5.66	40.06	80.12
18	-1.08	5.86	42.35	84.70
19	-1.02	5.91	45.02	90.04
20	-0.84	6.05	47.33	94.66
21	-0.71	6.14	49.97	99.94
22	-0.83	5.99	47.8	95.60
23	-0.93	5.85	45.17	90.34
24	-1.20	5.58	42.78	85.56
25	-1.46	5.30	39.95	79.90
26	-1.62	5.05	37.71	75.42
27	-1.79	4.86	35.26	70.52
28	-2.07	4.60	32.45	64.90
29	-2.14	4.53	29.77	59.54
30	-2.22	4.34	27.8	55.60
31	-2.53	4.18	24.91	49.82
32	-2.82	4.01	22.18	44.36
33	-2.85	3.96	20.04	40.08

34	-2.98	3.83	17.38	0.85	34.76
35	-3.09	3.70	14.8	0.61	29.60
36	-3.22	3.51	12.53	0.29	25.06
37	-3.24	3.51	10.08	0.27	20.16
38	-3.28	3.34	7.25	0.06	14.50
39	-3.29	3.26	6.16	-0.03	12.32
40	-3.36	2.92	0	-0.44	0.00
41	-3.65	2.31	-2.72	-1.34	-5.44
42	-3.69	2.31	-5.03	-1.38	-10.06
43	-3.73	2.27	-7.49	-1.46	-14.98
44	-3.84	2.13	-10.07	-1.71	-20.14
45	-4.02	2.01	-12.55	-2.01	-25.10
46	-4.23	1.91	-15.3	-2.32	-30.60
47	-4.37	1.88	-17.21	-2.49	-34.42
48	-4.69	1.91	-20.02	-2.78	-40.04
49	-5.15	1.99	-22.39	-3.16	-44.78
50	-5.86	2.23	-25.2	-3.63	-50.40
51	-6.00	2.24	-27.71	-3.76	-55.42
52	-6.43	2.34	-30.21	-4.09	-60.42
53	-7.10	2.54	-32.66	-4.56	-65.32
54	-7.69	2.73	-35.02	-4.96	-70.04
55	-7.81	2.72	-37.64	-5.09	-75.28
56	-8.22	2.70	-40.2	-5.52	-80.40
57	-8.43	2.58	-42.57	-5.85	-85.14
58	-8.76	2.48	-44.8	-6.28	-89.60
59	-8.76	2.03	-47.37	-6.73	-94.74
60	-9.06	2.02	-50	-7.04	-100.00
61	-7.28	1.60	-47.66	-5.68	-95.32
62	-6.92	1.64	-45.15	-5.28	-90.30
63	-6.30	1.76	-42.49	-4.54	-84.98
64	-5.88	1.77	-40.08	-4.11	-80.16
65	-5.48	1.93	-37.6	-3.55	-75.20
66	-5.21	1.99	-35.17	-3.22	-70.34
67	-4.63	2.36	-30.05	-2.27	-60.10
68	-4.47	2.37	-27.75	-2.10	-55.50
69	-4.18	2.50	-25.04	-1.68	-50.08
70	-4.03	2.50	-22.56	-1.53	-45.12
71	-3.75	2.64	-19.91	-1.11	-39.82
72	-3.55	2.64	-17.7	-0.91	-35.40
73	-3.34	2.67	-14.85	-0.67	-29.70
74	-3.28	2.79	-12.55	-0.49	-25.10



75	-3.05	2.86	-10	-0.19	-20.00
76	-3.05	2.86	-7.41	-0.19	-14.82
77	-3.05	3.04	-6.57	-0.01	-13.14
78	-2.87	3.21	0	0.34	0.00

Siklus 11

No	Pembacaan Beban (kg)	Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-2.87	3.21	0	0.34
2	-2.72	3.60	2.46	0.88
3	-2.67	3.60	5.06	0.93
4	-2.72	3.85	7.32	1.13
5	-2.65	4.17	10.1	1.52
6	-2.65	4.17	12.47	1.52
7	-2.65	4.46	15.11	1.81
8	-2.65	4.74	17.36	2.09
9	-2.65	4.81	20.05	2.16
10	-2.49	4.99	22.47	2.50
11	-2.39	5.29	25.06	2.90
12	-2.39	5.29	27.7	2.90
13	-2.26	5.51	30.05	3.25
14	-2.18	5.78	32.57	3.60
15	-2.18	5.88	35.18	3.70
16	-2.00	5.94	37.21	3.94
17	-1.71	6.07	39.94	4.36
18	-1.65	6.06	42.38	4.41
19	-1.36	6.19	44.95	4.83
20	-1.26	6.23	47.45	4.97
21	-1.04	6.25	50.2	5.21
22	-0.92	6.31	52.59	5.39
23	-0.76	6.39	54.97	5.63
24	-1.01	6.21	52.37	5.20
25	-1.17	6.10	49.4	4.93
26	-1.24	5.99	47.77	4.75
27	-1.64	5.87	44.38	4.23
28	-1.77	5.79	42.62	4.02
29	-2.13	5.70	40.16	3.57
30	-2.76	5.51	37.52	2.75
31	-2.90	5.47	34.81	2.57
32	-3.05	5.37	32.67	2.32

33	-3.18	5.15	30.05	1.97	60.10
34	-3.51	4.86	27.55	1.35	55.10
35	-3.52	4.67	25.19	1.15	50.38
36	-3.57	4.67	22.42	1.10	44.84
37	-3.62	4.45	19.93	0.83	39.86
38	-3.63	4.03	17.69	0.40	35.38
39	-3.63	4.02	15.16	0.39	30.32
40	-3.63	4.02	12.56	0.39	25.12
41	-3.63	3.71	9.83	0.08	19.66
42	-3.63	3.65	9.26	0.02	18.52
43	-3.59	3.06	0	-0.53	0.00
44	-3.86	2.64	-2.8	-1.22	-5.60
45	-3.92	2.59	-5.2	-1.33	-10.40
46	-3.99	2.51	-7.49	-1.48	-14.98
47	-4.18	2.42	-10.12	-1.76	-20.24
48	-4.62	2.42	-12.52	-2.20	-25.04
49	-4.70	2.44	-15.09	-2.26	-30.18
50	-4.89	2.42	-17.28	-2.47	-34.56
51	-5.26	2.44	-20.24	-2.82	-40.48
52	-5.64	2.50	-22.8	-3.14	-45.60
53	-6.48	2.85	-25.18	-3.63	-50.36
54	-6.76	2.91	-27.52	-3.85	-55.04
55	-7.26	3.18	-30.24	-4.08	-60.48
56	-7.75	3.34	-32.55	-4.41	-65.10
57	-8.21	3.43	-35.21	-4.78	-70.42
58	-8.36	3.32	-37.85	-5.04	-75.70
59	-8.52	3.20	-40.2	-5.32	-80.40
60	-8.72	3.12	-42.34	-5.60	-84.68
61	-9.10	3.13	-45.22	-5.97	-90.44
62	-9.23	3.01	-47.01	-6.22	-94.02
63	-9.75	2.83	-49.87	-6.92	-99.74
64	-9.84	2.84	-52.22	-7.00	-104.44
65	-9.96	2.67	-54.98	-7.29	-109.96
66	-9.78	2.46	-52.8	-7.32	-105.60
67	-7.84	3.01	-50.03	-4.83	-100.06
68	-6.65	1.85	-47.53	-4.80	-95.06
69	-6.50	1.82	-44.9	-4.68	-89.80
70	-6.10	1.95	-42.24	-4.15	-84.48
71	-5.90	2.38	-40.13	-3.52	-80.26
72	-5.79	2.56	-37.49	-3.23	-74.98
73	-5.72	3.18	-32.57	-2.54	-65.14



74	-5.31	3.14	-29.87	-2.17	-59.74
75	-5.08	3.22	-27.52	-1.86	-55.04
76	-4.79	3.19	-24.94	-1.60	-49.88
77	-4.61	3.38	-22.8	-1.23	-45.60
78	-4.46	3.40	-19.9	-1.06	-39.80
79	-4.17	3.38	-17.6	-0.79	-35.20
80	-3.98	3.38	-14.95	-0.60	-29.90
81	-3.75	3.38	-12.63	-0.37	-25.26
82	-3.60	3.38	-10.01	-0.22	-20.02
83	-3.52	3.47	-7.49	-0.05	-14.98
84	-3.35	3.72	0	0.37	0.00

Siklus 12

No	Pembacaan Beban (kg)		Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-3.35	3.72	0	0.37	0.00
2	-3.32	4.21	2.63	0.89	5.26
3	-3.27	4.21	5.2	0.94	10.40
4	-3.29	4.52	7.47	1.23	14.94
5	-3.23	4.52	10.3	1.29	20.60
6	-3.26	4.89	12.35	1.63	24.70
7	-3.20	4.89	14.99	1.69	29.98
8	-3.18	5.21	17.24	2.03	34.48
9	-3.19	5.29	19.98	2.10	39.96
10	-3.07	5.51	22.39	2.44	44.78
11	-3.04	5.58	25.2	2.54	50.40
12	-2.95	5.82	27.54	2.87	55.08
13	-2.95	5.96	30.01	3.01	60.02
14	-2.83	6.05	32.44	3.22	64.88
15	-2.67	6.22	35.05	3.55	70.10
16	-2.58	6.25	37.61	3.67	75.22
17	-2.36	6.41	40.05	4.05	80.10
18	-2.30	6.23	42.67	3.93	85.34
19	-2.18	6.50	45.2	4.32	90.40
20	-1.99	6.60	47.74	4.61	95.48
21	-1.87	6.65	49.92	4.78	99.84
22	-1.72	6.74	52.76	5.02	105.52
23	-1.55	6.94	54.95	5.39	109.90
24	-1.69	6.96	57.85	5.27	115.70
25	-1.56	7.18	60.21	5.62	120.42

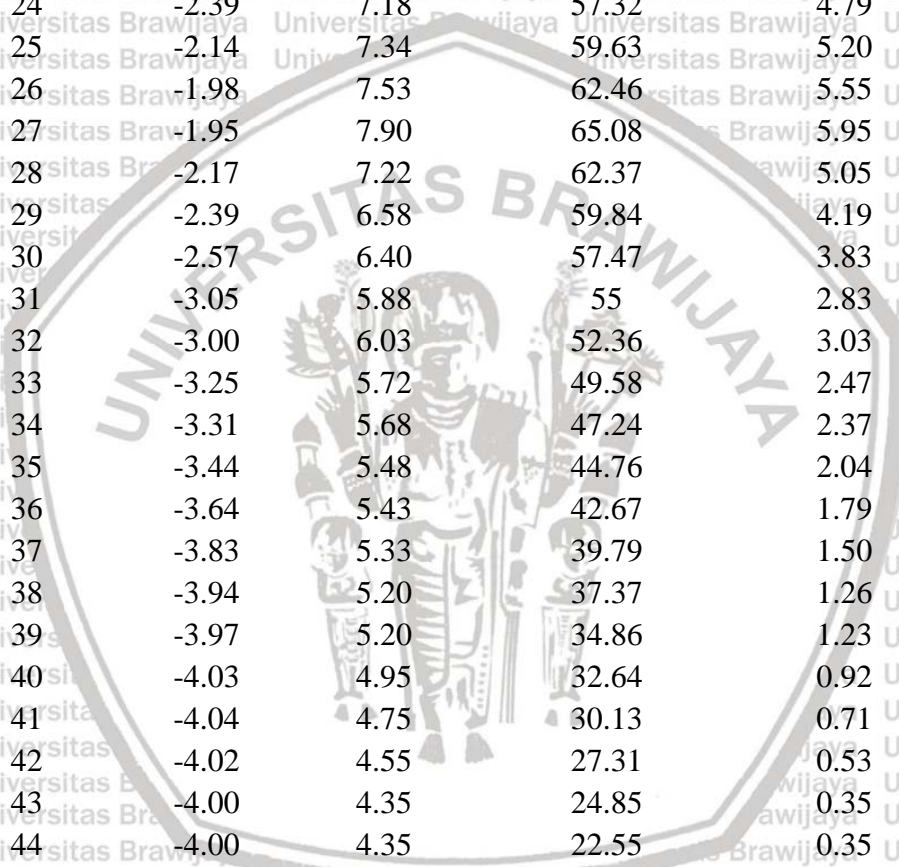
26	-1.69	6.96	57.35	5.27	114.70
27	-2.19	6.15	55	3.96	110.00
28	-2.37	5.85	52.74	3.48	105.48
29	-2.61	6.11	49.94	3.50	99.88
30	-2.88	5.91	47.61	3.03	95.22
31	-3.04	5.78	45.15	2.74	90.30
32	-3.25	5.67	42.52	2.42	85.04
33	-3.46	5.61	40.15	2.15	80.30
34	-3.76	5.54	37.35	1.78	74.70
35	-3.91	5.48	35.18	1.57	70.36
36	-4.13	5.47	32.74	1.34	65.48
37	-4.36	5.41	30.04	1.05	60.08
38	-4.36	5.21	27.49	0.85	54.98
39	-4.49	5.07	24.87	0.58	49.74
40	-4.49	4.96	22.58	0.47	45.16
41	-4.55	4.82	20.18	0.27	40.36
42	-4.50	4.53	17.74	0.03	35.48
43	-4.36	3.46	0	-0.90	0.00
44	-4.92	3.37	-2.35	-1.55	-4.70
45	-5.04	3.37	-5.14	-1.67	-10.28
46	-5.17	3.32	-7.51	-1.85	-15.02
47	-5.33	3.29	-9.92	-2.04	-19.84
48	-5.53	3.30	-12.46	-2.23	-24.92
49	-5.86	3.36	-14.98	-2.50	-29.96
50	-6.44	3.49	-20.05	-2.95	-40.10
51	-6.84	3.64	-22.53	-3.20	-45.06
52	-7.41	3.92	-25.01	-3.49	-50.02
53	-8.00	4.20	-27.53	-3.80	-55.06
54	-8.44	4.45	-30.3	-3.99	-60.60
55	-8.72	4.40	-32.51	-4.32	-65.02
56	-8.92	4.27	-35.3	-4.65	-70.60
57	-9.11	4.11	-37.37	-5.00	-74.74
58	-9.16	4.04	-39.95	-5.12	-79.90
59	-9.54	4.12	-42.8	-5.42	-85.60
60	-9.14	3.35	-45.2	-5.79	-90.40
61	-9.45	3.45	-47.55	-6.00	-95.10
62	-9.73	3.37	-50.23	-6.36	-100.46
63	-9.83	3.37	-52.6	-6.46	-105.20
64	-10.37	3.30	-54.97	-7.07	-109.94
65	-10.02	2.56	-57.8	-7.46	-115.60
66	-10.30	2.47	-60	-7.83	-120.00



67	-7.62	1.49	-57.26	-6.13	-114.52
68	-6.58	1.65	-55	-4.93	-110.00
69	-6.79	2.35	-52.24	-4.44	-104.48
70	-6.60	2.62	-50.19	-3.98	-100.38
71	-6.37	2.82	-47.19	-3.55	-94.38
72	-6.05	2.81	-45.1	-3.24	-90.20
73	-5.97	3.00	-42.76	-2.97	-85.52
74	-6.08	3.40	-39.78	-2.68	-79.56
75	-6.02	3.60	-37.67	-2.42	-75.34
76	-5.87	3.77	-35.14	-2.10	-70.28
77	-5.83	3.96	-32.61	-1.87	-65.22
78	-5.60	4.01	-29.72	-1.59	-59.44
79	-5.31	3.94	-27.7	-1.37	-55.40
80	-4.81	3.86	-24.61	-0.95	-49.22
81	-4.69	3.79	-22.3	-0.90	-44.60
82	-4.34	3.69	-19.97	-0.65	-39.94
83	-4.25	3.75	-17.79	-0.50	-35.58
84	-4.17	3.85	-15.03	-0.32	-30.06
85	-3.99	3.86	-12.66	-0.13	-25.32
86	-3.88	3.86	-11.36	-0.02	-22.72
87	-3.53	4.00	0	0.47	0.00

Siklus 13

No	Pembacaan Beban (kg)		Pembacaan LVDT (mm)	Beban (kg)	Simpangan (mm)
1	-3.53	4.00	0	0.47	0.00
2	-3.43	4.43	2.3	1.00	4.60
3	-3.38	4.66	5.18	1.28	10.36
4	-3.44	4.80	7.7	1.36	15.40
5	-3.44	5.02	10.15	1.58	20.30
6	-3.44	5.22	12.54	1.78	25.08
7	-3.48	5.41	14.98	1.93	29.96
8	-3.45	5.58	17.63	2.13	35.26
9	-3.42	5.75	20.06	2.33	40.12
10	-3.39	5.89	22.46	2.50	44.92
11	-3.33	6.02	24.81	2.69	49.62
12	-3.24	6.13	27.59	2.89	55.18
13	-3.14	6.29	30.07	3.15	60.14
14	-2.99	6.35	32.8	3.36	65.60
15	-2.82	6.40	35.3	3.58	70.60



16	-2.73	6.40	37.21	3.67	74.42
17	-2.55	6.45	40.08	3.90	80.16
18	-2.11	6.46	42.46	4.35	84.92
19	-2.20	6.53	45.01	4.33	90.02
20	-2.08	6.54	47.46	4.46	94.92
21	-1.94	6.64	50.18	4.70	100.36
22	-1.84	6.71	52.35	4.87	104.70
23	-1.63	6.87	54.97	5.24	109.94
24	-2.39	7.18	57.32	4.79	114.64
25	-2.14	7.34	59.63	5.20	119.26
26	-1.98	7.53	62.46	5.55	124.92
27	-1.95	7.90	65.08	5.95	130.16
28	-2.17	7.22	62.37	5.05	124.74
29	-2.39	6.58	59.84	4.19	119.68
30	-2.57	6.40	57.47	3.83	114.94
31	-3.05	5.88	55	2.83	110.00
32	-3.00	6.03	52.36	3.03	104.72
33	-3.25	5.72	49.58	2.47	99.16
34	-3.31	5.68	47.24	2.37	94.48
35	-3.44	5.48	44.76	2.04	89.52
36	-3.64	5.43	42.67	1.79	85.34
37	-3.83	5.33	39.79	1.50	79.58
38	-3.94	5.20	37.37	1.26	74.74
39	-3.97	5.20	34.86	1.23	69.72
40	-4.03	4.95	32.64	0.92	65.28
41	-4.04	4.75	30.13	0.71	60.26
42	-4.02	4.55	27.31	0.53	54.62
43	-4.00	4.35	24.85	0.35	49.70
44	-4.00	4.35	22.55	0.35	45.10
45	-4.00	4.15	20.14	0.15	40.28
46	-4.00	4.03	17.66	0.03	35.32
47	-4.44	3.56	0	-0.88	0.00
48	-5.06	3.48	-2.8	-1.58	-5.60
49	-5.32	3.48	-5.13	-1.84	-10.26
50	-5.61	3.59	-7.2	-2.02	-14.40
51	-5.94	3.72	-10.13	-2.22	-20.26
52	-6.20	3.84	-12.27	-2.36	-24.54
53	-6.46	3.92	-15.19	-2.54	-30.38
54	-6.66	3.96	-17.35	-2.70	-34.70
55	-6.98	4.10	-20.15	-2.88	-40.30
56	-7.52	4.33	-22.57	-3.19	-45.14

57	-8.50	4.81	-25.2	-3.69	-50.40
58	-8.83	5.05	-27.57	-3.78	-55.14
59	-9.42	5.24	-30.18	-4.18	-60.36
60	-8.74	4.48	-32.39	-4.26	-64.78
61	-8.87	4.34	-35.3	-4.53	-70.60
62	-9.28	4.49	-37.8	-4.79	-75.60
63	-9.85	4.76	-40.17	-5.09	-80.34
64	-10.28	4.92	-42.4	-5.36	-84.80
65	-10.67	4.96	-45.2	-5.71	-90.40
66	-10.98	4.96	-47.8	-6.02	-95.60
67	-11.04	4.94	-50.03	-6.10	-100.06
68	-11.26	4.76	-52.3	-6.50	-104.60
69	-11.29	4.90	-54.98	-6.39	-109.96
70	-10.14	3.07	-57.56	-7.07	-115.12
71	-10.54	2.77	-59.91	-7.77	-119.82
72	-11.67	2.76	-62.16	-8.91	-124.32
73	-11.67	2.76	-65.16	-8.91	-130.32
74	-8.44	1.61	-62.18	-6.83	-124.36
75	-7.57	1.55	-60.07	-6.02	-120.14
76	-6.64	1.70	-57.52	-4.94	-115.04
77	-6.52	2.51	-55	-4.01	-110.00
78	-7.03	3.09	-52.07	-3.94	-104.14
79	-6.76	3.04	-50.28	-3.72	-100.56
80	-6.39	3.18	-47.22	-3.21	-94.44
81	-6.44	3.52	-44.98	-2.92	-89.96
82	-6.04	3.37	-42.74	-2.67	-85.48
83	-6.10	3.73	-40.19	-2.37	-80.38
84	-6.38	4.21	-37.65	-2.17	-75.30
85	-6.19	4.30	-34.95	-1.89	-69.90
86	-6.09	4.42	-32.85	-1.67	-65.70
87	-6.40	4.89	-29.79	-1.51	-59.58
88	-5.68	4.50	-27.27	-1.18	-54.54
89	-5.73	4.84	-24.67	-0.89	-49.34
90	-5.61	4.89	-22.44	-0.72	-44.88
91	-5.26	4.76	-19.67	-0.50	-39.34
92	-5.14	4.79	-17.69	-0.35	-35.38
93	-4.93	4.75	-14.95	-0.18	-29.90
94	-5.01	4.82	-12.72	-0.19	-25.44
95	-5.33	5.06	-10.04	-0.27	-20.08
96	-5.33	5.06	-7.31	-0.27	-14.62
97	-4.85	4.85	-5.96	0.00	-11.92



LAMPIRAN 2

KEKAKUAN TANGENSIAL DAN *SECANT*

2.1 PERHITUNGAN KEKAKUAN

Kekakuan merupakan kemampuan suatu elemen struktur dalam menerima tegangan atau gaya yang mengakibatkan adanya deformasi. Nilai kekakuan dihitung menggunakan rumus:

$$k = \frac{P}{x}$$

k = Kekakuan Struktur

P = Beban yang terjadi

x = Deformasi searah beban

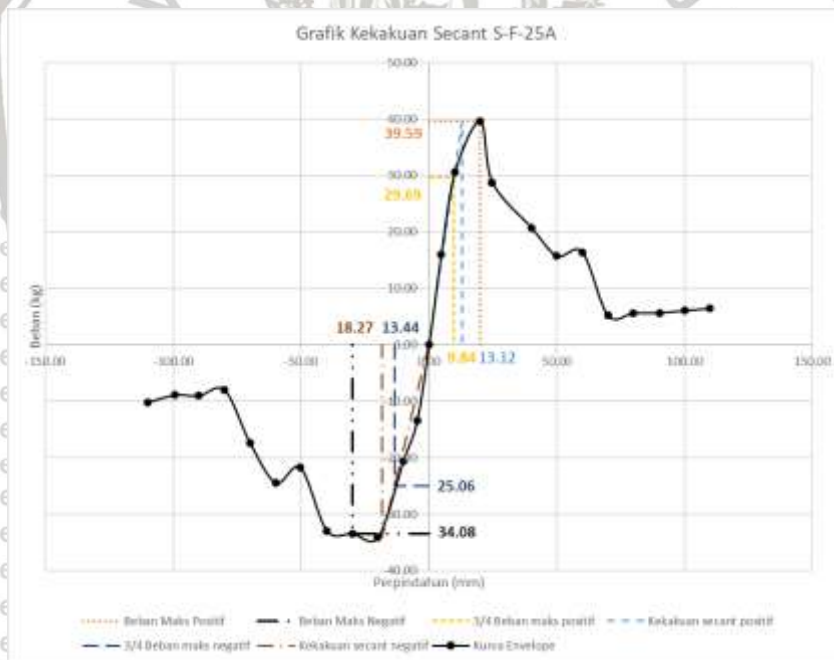
2.1.1 Perhitungan Kekakuan Tangensial

- Buatlah garis pada sumbu x dan sumbu y yang menyentuh titik beban maksimum.
- Tarik garis dari titik (0,0) mengikuti kurva *envelope* yang linear pertama dan tanpa ada pola garis diagram yang tidak sejajar dengan garis awal, lalu teruskan garis sampai bersinggungan dengan garis di point (a).
- Tarik garis (b) kebawah hingga bersinggungan dengan sumbu x untuk menentukan nilai perpindahan yang terjadi.
- Kekakuan tangensial didapatkan dengan menggunakan perbandingan beban lateral maksimum dan perpindahan.



2.1.1.2 Perhitungan Kekakuan *Secant*

- a. Buatlah garis pada sumbu x dan sumbu y yang menyentuh titik beban maksimum.
- b. Buatlah garis yang menyentuh titik pada saat beban mengalami penetrasi leleh menggunakan metode *equivalent elasto-plastic* pada grafik Histeresis dan memotong kurva *envelope*, yaitu nilai perpindahan pada saat nilai beban sebesar 75% dari beban maksimum.
- c. Tarik garis dari titik (0,0) hingga bersinggungan dengan titik pada point (b) kemudian diteruskan hingga bersinggungan dengan point (a).
- d. Tarik garis (b) kebawah hingga bersinggungan dengan sumbu x untuk menentukan nilai perpindahan yang terjadi.
- e. Kekakuan secant didapatkan dengan menggunakan perbandingan garis miring proses diatas dengan perpindahan.



- HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN -





LAMPIRAN 3

DOKUMENTASI PENELITIAN



3.1 PENGUJIAN BENDA UJI

3.1.1 Benda Uji Sebelum Pengujian Siklik



Benda Uji S-F-25



Benda Uji S-F-50



Benda Uji S-100

3.1.2 Pengujian Siklik pada Portal Baja Canai Dingin



Benda uji S-F-0



Benda uji S-F-25



Benda uji S-F-50



Benda uji S-F-100

3.1.3 Benda Uji Setelah Pengujian Siklik



Benda Uji S-F-0



Benda Uji S-F-25



Benda Uji S-F-50



Benda Uji S-100