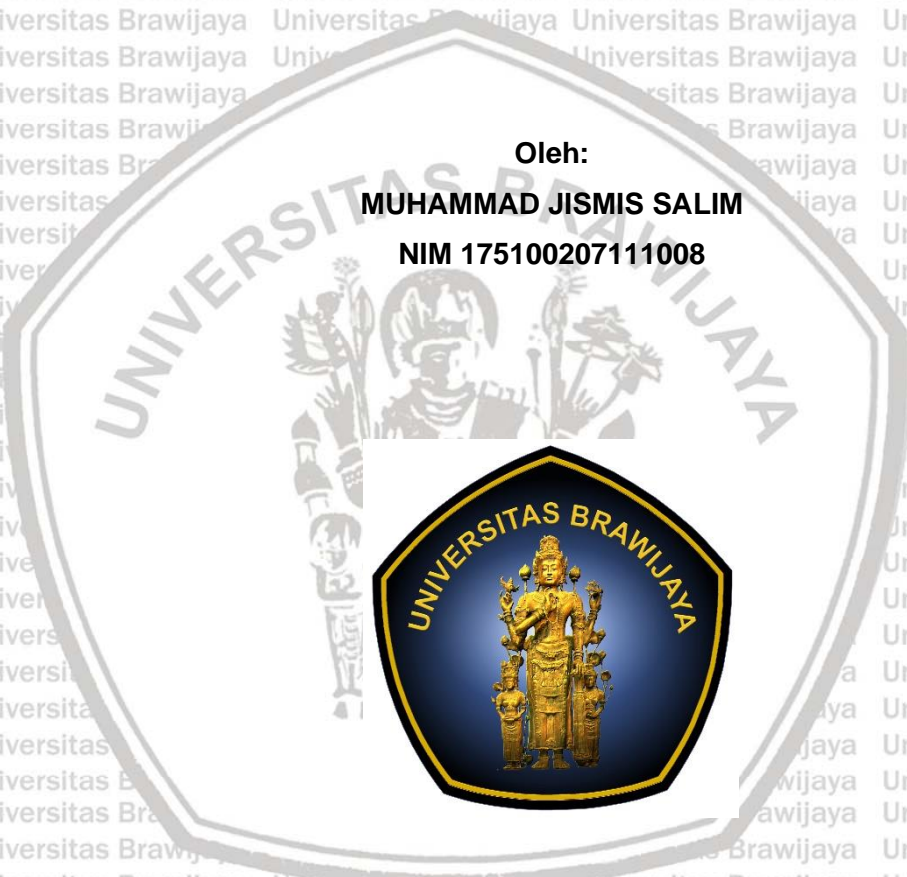


**ANALISIS PROCESS CAPABILITY PADA UNIT PRODUKSI SUSU CAIR
STERILISASI DAN PROSES LINE MIXING 1 MENGGUNAKAN INDEKS
PROCESS PERFORMANCE (PP DAN PPK)**

SKRIPSI MAGANG

Oleh:
MUHAMMAD JISMIS SALIM
NIM 175100207111008



JURUSAN KETEKNIKAN PERTANIAN

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2021



**ANALISIS PROCESS CAPABILITY PADA UNIT PRODUKSI SUSU CAIR
STERILISASI DAN PROSES LINE MIXING 1 MENGGUNAKAN INDEKS
PROCESS PERFORMANCE (PP DAN PPK)**

SKRIPSI MAGANG

Oleh:

MUHAMMAD JISMIS SALIM

NIM 175100207111008

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Teknik**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**JURUSAN KETEKNIKAN PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2021

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul TA : Analisis *Process Capability* pada Unit Produksi Susu Cair
Sterilisasi dan Proses *Line Mixing 1* menggunakan Indeks *Process
Performance* (Pp Dan Ppk)

Nama : Muhammad Jismis Salim

NIM : 175100207111008

Jurusan : Keteknikan Pertanian

Fakultas : Teknologi Pertanian

Dosen Pembimbing I



La Choviya Hawa, STP, MP, Ph D

NIP. 19780307 200012 2 001

Dosen Pembimbing II



Retno Damayanti, S.TP., MP

NIP. 201304 7606823 2 001

30 September 2021

LEMBAR PENGESAHAN

Judul TA : Analisis *Process Capability* pada Unit Produksi Susu Cair Sterilisasi dan Proses *Line Mixing 1* menggunakan Indeks *Process Performance* (Pp Dan Ppk)

Nama : Muhammad Jismis Salim

NIM : 175100207111008

Jurusan : Keteknikan Pertanian

Fakultas : Teknologi Pertanian

Dosen Penguji

Rini Yulianingsih, S.T., MT

NIP. 19740717 200812 2 002

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

30 September 2021

La Choviva Hawa, STP, MP, Ph D

NIP. 19780307 200012 2 001

Retno Damavanti, S.TP..MP

NIP. 201304 760823 2 001

Ketua Jurusan,



Dr. Eng. Akhmad Adi Suliarto, STP..

MT..M.Eng

NIP. 19790501 200501-1 001

Tanggal Persetujuan : 30/09/2021



RIWAYAT HIDUP



Muhammad Jismis Salim, lahir di Pontianak pada tanggal 23 Juli 1999 dari pasangan Rino dan Siti Mubarakah. Penulis adalah anak kedua dari dua bersaudara, dengan kakak bernama Finda Indriani. Pendidikan formal yang telah ditempuh oleh penulis diantaranya adalah SD Negeri 27 Pontianak 2005-2011, SMP Negeri 3 Pontianak pada tahun 2011-2014, dan melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Pontianak pada tahun 2014-2017. Pada tahun 2017, penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Brawijaya Malang di Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Jurusan Keteknikan Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. Selama masa kuliah, penulis aktif di organisasi sebagai staf muda (2018) dan manajer (2019) dari divisi Badminton UKM Agritech Sport Fakultas Teknologi Pertanian, serta staf magang (2018), staf ahli (2019), dan Kepala Bidang Kaderisasi dan Pengelola Internal (2020) dari Agricultural Robotic Himateta Fakultas Teknologi Pertanian. Sebagai salah satu syarat dalam mendapatkan gelar Sarjana, penulis menyusun laporan Tugas Akhir dengan judul Analisis *Process Capability* pada Unit Produksi Susu Cair Sterilisasi dan Proses *Line Mixing 1* menggunakan Indeks *Process Performance* (Pp Dan Ppk)

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Muhammad Jismis Salim

NIM : 175100207111008

Jurusan : Keteknikan Pertanian

Fakultas : Teknologi Pertanian

Judul TA : Analisis *Process Capability* pada Unit Produksi Susu Cair Sterilisasi dan Proses *Line Mixing 1* menggunakan Indeks *Process Performance* (Pp Dan Ppk)

Menyatakan bahwa,

Tugas Akhir dengan judul di atas merupakan karya asli penulis tersebut di atas. Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai hukum yang berlaku.

Malang, 25 Juni 2021

Pembuat Pernyataan,



Muhammad Jismis Salim

NIM.175100207111008



Muhammad Jismis Salim. 175100207111008. Analisis *Process Capability* pada Unit Produksi Susu Cair Sterilisasi dan Proses *Line Mixing 1* menggunakan Indeks *Process Performance* (Pp Dan Ppk). Skripsi. Pembimbing: La Choviya Hawa, STP, MP, Ph D dan Retno Damayanti, S.TP.,MP

RINGKASAN

Susu merupakan cairan yang berasal dari hewan mamalia perah yang sehat dan bersih yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar dan sesuai ketentuan yang berlaku. Susu segar mempunyai sifat fisik tidak tahan lama bila disimpan pada suhu kamar, sehingga perlu segera dilakukan penanganan. Berbagai pengoalahan dilakukan untuk memperpanjang umur simpan dan menambah nilai guna susu. PT A merupakan salah satu perusahaan industri yang bergerak dalam pengolahan susu yang sesuai dengan permintaan pasar. Pengendalian kualitas produk susu perlu dilakukan untuk setiap produknya, sehingga tidak terjadi kerugian baik dari segi perusahaan maupun segi konsumen. Salah satu contoh pengendalian mutu dan kualitas yang bisa digunakan adalah melakukan analisis kapabilitas proses menggunakan indeks Pp dan Ppk. Kapabilitas proses merupakan suatu analisis variabilitas untuk mengetahui apakah proses sudah mampu menghasilkan proses atau produk sesuai dengan standarnya. Tujuan dari penelitian magang ini adalah menganalisa kapabilitas proses *mixing* dan *finish good* produk susu cair dengan menggunakan indeks kapabilitas Pp dan Ppk. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah studi kasus. Studi kasus penelitian menggunakan data sekunder, dimana data sekunder yaitu data yang diperoleh atau dikumpulkan peneliti dari sumber-sumber yang telah ada. Data sekunder yang digunakan adalah data *finish good* susu cair sterilisasi tahun 2020 dengan 4 rasa (choco, strawberry, vanilla, dan melon) dan data *line mixing 1* tahun 2020. Data yang telah didapat nantinya akan digunakan untuk mengetahui nilai indeks kapabilitas proses Pp dan Ppk menggunakan program aplikasi minitab 17. Hasil penelitian juga dilengkapi dengan diagram *fishbone* untuk mengetahui tidak terkendalinya proses berdasarkan parameter yang telah ditetapkan. Hasil penelitian menunjukkan kapabilitas proses pada *line mixing 1* dengan parameter *level vacuum*, suhu air sebelum stabilizer dituang, waktu sirkulasi akhir *mixing*, suhu akhir *mixing*, dan total *time* pada tahun 2020 secara umum masih berada dibawah 1. Namun pada parameter total *time* sudah cukup kapabel dimana hampir semua bulan memiliki nilai indeks diatas 1. Pada *finish good* susu cair sterilisasi dengan parameter *fat*, protein, total *solid*, *relative density*, dan pH pada tahun 2020 memiliki nilai indeks yang masih berada dibawah 1, meskipun pada parameter pH memiliki nilai indeks yang baik. Rendahnya nilai indeks kapabilitas ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti *man*, *machine*, *method*, *material* dan *enviroment*. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan kapabilitas proses pada *line mixing 1* tahun 2020 pada parameter *level vacuum*, suhu air sebelum stabilizer dituang, waktu sirkulasi akhir *mixing*, suhu akhir *mixing* belum kapabel secara proses. Proses nilai indeks yang belum kapabel menunjukkan bahwa proses dan produk keluaran yang didapat memiliki varian yang banyak dan belum mampu secara konsisten untuk memiliki proses atau keluaran yang sesuai dengan rentang spesifikasi standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

Kata Kunci: Analisis Kapabilitas Proses; Diagram *fishbone*; Indeks Pp; Indeks Ppk; *Line Mixing 1*; Susu Cair Sterilisasi

Muhammad Jismis Salim. 175100207111008. Process Capability Analysis in Sterilized Fresh Milk Production Unit and Line Mixing 1 Process Using Process Performance Index (Pp and Ppk). Thesis. Pembimbing: La Choviya Hawa, STP, MP, Ph D dan Retno Damayanti, S.TP.,MP

SUMMARY

Milk is a dairy liquid product derived from healthy and clean mammals, processed through a correct and regulation-based cow milking process. Fresh milk has a short shelf-life if it's at room temperature, so it needs further handling. Various handling processes have been carried to prolong shelf-life to add more value to the fresh milk. PT A is one of the industrial companies that focus on milk processing based on demand. Quality control for fresh milk needs to be done for each product to prevent disadvantages from both the company and consumer side. One of the examples of quality control that can be used is process capability analysis using Pp and Ppk index. Process capability is a variability analysis to provide information regarding the ability of a process to meet standards. This study aims to analyze mixing and finish good processes from liquid milk products using Pp and Ppk capability index. This study was conducted using a case-study report. This research used secondary data for the case-study report that have been obtained or collected from existing sources. The collected data consist of finish good sterilized milk data in 4 flavours (choco, strawberry, vanilla, and melon) and line mixing 1 data both from 2020. The data that has been obtained will be used to get the values of Pp and Ppk process capability using Minitab 17th edition. Results also showed in the fishbone diagram to acknowledge the inconsistency from the process based on predefined parameters. Results showed that process capability inline mixing 1 with vacuum level, liquid temperature before stabilizer, final mixing circulation time, final mixing temperature, and total-time parameter in 2020 generally still below 1. However, from total time parameter shows capable results based on the index value reaching 1 for every month. To finish good sterilized milk data with fat, protein, total solid, relative density, and pH parameter in 2020 also still below 1 even though the results in pH parameter shows a good index value. The low value of the capability index can be affected by multiple factors such as man, machine, method, material, and environment. Can be concluded from this research the process capability of line mixing 1 from 2020 for vacuum level, liquid temperature before stabilizer, final mixing circulation time, final mixing temperature, and total time parameter is not capable based on the process. The incapable index value shows that the process and finish product could produce much variety and unable to consistently producing products that are appropriate based on specification predefined from the company.

Keyword: Fishbone Diagrams; Line Mixing 1; Process Capability Analysis; Pp Index; Ppk Index; Sterilized Milk

KATA PENGANTAR

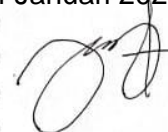
Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis *Process Capability* Pada Unit Produksi Susu Cair Sterilisasi dan *Liquid Line Mixing 1* menggunakan Indeks *Process Performance* (Pp Dan Ppk)” dengan baik sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Tugas Akhir merupakan salah satu syarat mahasiswa menempuh S1 di Jurusan Keteknikan Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya-Malang. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. La Choviya Hawa, S.TP, M.P, Ph.D selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan banyak masukan dan bimbingan serta ilmu yang bermanfaat bagi penulis
2. Retno Damayanti, S.TP., M.P selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan banyak masukan dan bimbingan serta ilmu yang bermanfaat bagi penulis
3. Rini Yulianingsih, S.T., M.T selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu dan memberikan masukan dan ilmu yang bermanfaat bagi penulis
4. Dr. Eng. Akhmad Adi Sulianto, S.TP., MT.,M.Eng dan Kepala Jurusan Keteknikan Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang
5. Kedua orang tua dan segenap keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan penuh kepada penulis
6. Seluruh pihak departemen *liquid* PT A atas pengetahuan dan bimbingan selama pembuatan tugas akhir
7. Kelompok magang Putra, Ririe, Rachmad, Izza, Ambar dan Salsa yang sudah banyak membantu dan memberi semangat selama pengerjaan tugas akhir
8. Teman-teman Teknik Pertanian 2017 dan Adel yang terus menjadi teman diskusi selama proses berlangsungnya kegiatan magang dan penyelesaian tugas akhir ini

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan tugas akhir ini dengan harapan dapat memberikan manfaat untuk banyak pihak.

Malang, 14 Januari 2021



Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

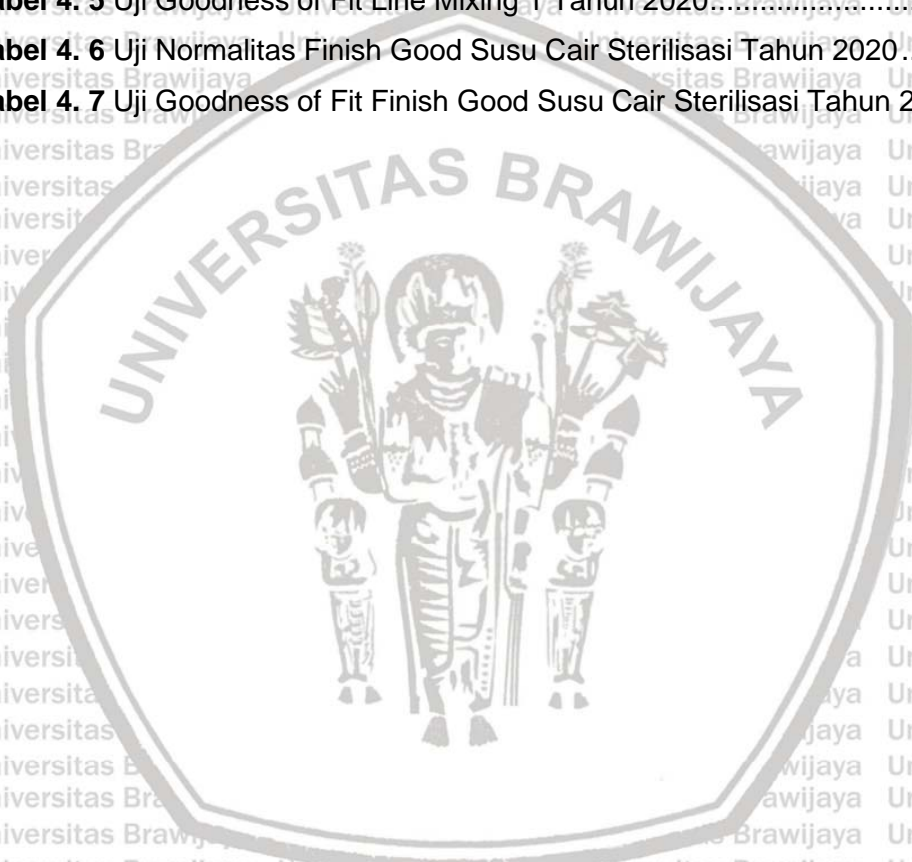
HALAMAN SAMPEL	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
RIWAYAT HIDUP	v
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
RINGKASAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SIMBOL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Susu.....	5
2.2 Mesin <i>Mixing</i> Susu.....	7
2.3 Analisa Kapabilitas Proses.....	8
2.4 Indeks Kapabilitas.....	10
2.5 Distribusi Data.....	13
2.6 Diagram <i>Fishbone</i>	16
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	18
3.2 Metode Pelaksanaan.....	18
3.3 Analisa Prosedur Kegiatan.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Profil Perusahaan.....	24
4.2 Prinsip Kerja Mesin <i>Line Mixing</i> 1 dan Proses Pembuatan Susu Cair Sterilisasi.....	30
4.3 Analisis Kapabilitas Proses <i>Line Mixing</i> 1 dan <i>Finish Good</i> Susu Cair dalam kemasan botol.....	33
4.4 Identifikasi Faktor Permasalahan.....	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	64

5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	69



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Nilai Pp Beserta Interpretasinya.....	12
Tabel 2. 2 Nilai Ppk Beserta Interpretasinya.....	13
Tabel 3. 1 Spesifikasi proses Line Mixing.....	20
Tabel 3. 2 Spesifikasi Finish Good Susu Cair Sterilisasi.....	20
Tabel 4. 1 Warna Seragam Tenaga Kerja PT A.....	28
Tabel 4. 2 Jam Kerja Non Shift di PT A.....	29
Tabel 4. 3 Jam Kerja Shift di PT A.....	29
Tabel 4. 4 Uji Normalitas Line Mixing 1 Tahun 2020.....	33
Tabel 4. 5 Uji Goodness of Fit Line Mixing 1 Tahun 2020.....	34
Tabel 4. 6 Uji Normalitas Finish Good Susu Cair Sterilisasi Tahun 2020.....	43
Tabel 4. 7 Uji Goodness of Fit Finish Good Susu Cair Sterilisasi Tahun 2020.....	44



DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2. 1 Persebaran Proses dan Perpustatan Proses 11

Gambar 2. 2 Kurva Distribusi Normal 14

Gambar 2. 3 Contoh Kurva Distribusi Weibull 15

Gambar 2. 4 Bentuk dari Diagram Fishbone 17

Gambar 4. 1 Struktur Organisasi PT A 25

Gambar 4. 2 Mesin Mixing di PT A 30

Gambar 4. 3 Produk Susu Cair Sterilisasi PT A 33

Gambar 4. 4 Trend Pp dan Ppk Level Vacuum 2020 36

Gambar 4. 5 Trend Pp dan Ppk Suhu Air Sebelum Stabilizer Dituang 2020 38

Gambar 4. 6 Trend Pp dan Ppk Waktu Sirkulasi Akhir Mixing 2020 39

Gambar 4. 7 Trend Pp dan Ppk Suhu Akhir Mixing 2020 41

Gambar 4. 8 Trend Indeks Ppk Total Time 2020 42

Gambar 4. 9 Trend Pp Fat Antar Rasa 2020 46

Gambar 4. 10 Trend Ppk Fat Antar Rasa 2020 47

Gambar 4. 11 Trend Pp Protein Antar Rasa 2020 48

Gambar 4. 12 Trend Ppk Protein Antar Rasa 2020 48

Gambar 4. 13 Trend Pp Total Solid Antar Rasa 2020 50

Gambar 4. 14 Trend Ppk Total Solid Antar Rasa 2020 50

Gambar 4. 15 Trend Pp Relative Density Antar Rasa 2020 51

Gambar 4. 16 Trend Ppk Relative Density Antar Rasa 2020 52

Gambar 4. 17 Trend Pp pH Antar Rasa 2020 53

Gambar 4. 18 Trend Ppk pH Antar Rasa 2020 53

Gambar 4. 19 Diagram Fishbone Penyebab Rendahnya Nilai Indeks Kapabilitas pada
Parameter Line Mixing 1 59

Gambar 4. 20 Diagram Fishbone Penyebab Rendahnya Nilai Indeks pada Parameter
Finish Good Susu Cair Sterilisasi 63

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Uji Normalitas.....69

Lampiran 2. Uji Goodness of Fit93

Lampiran 3. Uji Kapabilitas.....106

Lampiran 4. Timeline Kegiatan Magang.....124



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
Pp	Indek kapabilitas <i>Process Performance</i>
Ppk	Indek kapabilitas <i>Process Performance Kane</i>
σ	Standar Deviasi
Ppl	Indeks kemampuan bawah
Ppu	Indeks kemampuan atas
Zl	Pengurangan rata-rata proses dan standar bawah dengan pembagian standar deviasi
Zu	Pengurangan standar atas dan rata-rata proses dengan pembagian standar deviasi
μ	Rata-rata



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Susu dapat didefinisikan sebagai suatu bentuk cairan yang memiliki kandungan dan nilai nutrisi yang tinggi, susu didapatkan melalui pemerahan dari hewan sapi atau mamalia ternak lain menggunakan cara-cara yang sesuai dengan ketentuan serta persyaratan yang ada. Pengambilan susu juga harus menggunakan cara yang aman dan benar. Nilai tambah dari berbagai produk olahan susu sehingga banyak dikonsumsi karena kandungannya yang kaya akan sumber protein. Tetapi kelemahan dari produk ini yaitu sifat fisiknya yang tidak tahan lama, hal ini menyebabkan susu tidak bisa disimpan pada suhu ruangan dengan waktu yang lama. Hal ini menyebabkan diperlukannya pengolahan untuk mengendalikan dan mengatasi kelemahan tersebut. Dengan hal itu diperlukannya penerapan pengolahan susu guna meningkatkan waktu penyimpanan serta menambah (Sunaryanto, 2017). Susu dapat diolah dengan berbagai macam cara proses yang memiliki fungsi masing-masing, salah satu cara pengolahan adalah dengan melakukan sterilisasi pada susu cair pada kemasan botol. Sterilisasi merupakan suatu proses pengolahan makanan yang bertujuan untuk melakukan pemusnahan pada mikroorganisme yang terdapat pada susu hingga ke spora-sporanya. Proses sterilisasi ini memiliki prinsip kerja dengan memanaskan produk makanan sampai suhu 121°C dengan menggunakan waktu selama 15 menit (Hendrawati dan Utomo, 2017).

Untuk menjaga suatu kualitas dalam produk maka diperlukan suatu mekanisme pengendalian, hal ini juga berlaku untuk produk susu. Pengendalian ini berfungsi untuk menghindari kerugian yang dapat timbul dari segi perusahaan dan segi konsumen. Menurut *American Society for Quality* mengemukakan mengenai pengertian kualitas, yaitu bentuk karakteristik yang dapat terlihat secara langsung ataupun tidak langsung pada suatu produk dan jasa yang dapat mampu memberikan kepuasan pada pihak pasar dan konsumen. Salah satu hal yang penting dari kegiatan industri suatu pabrik demi kemajuan dan kelangsungan perusahaan adalah pengendalian mutu produk. Mutu adalah hal yang penting dan menjadi fokus utama dalam perusahaan karena dijadikan perbandingan alat ukur kualitas suatu produk pada produksi suatu pabrik. Prioritas dari setiap kegiatan bisnis adalah memastikan setiap produk yang diproduksi memiliki kualitas yang baik setiap harinya karena dapat memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap kelangsungan usaha industri tersebut secara jangka panjang. Kualitas dijadikan sebagai perbandingan serangkaian karakteristik yang melekat dan memenuhi ukuran tertentu sesuai dengan standar yang ditetapkan (Arsani, 2016). Mutu merupakan hal yang sangat berguna dan penting dalam suatu perusahaan karena salah satu faktor dalam keunggulan dalam

kompetisi pesaing pasar yang sangat ketat. Jika suatu perusahaan dapat mewujudkan produk dengan mutu yang sangat tinggi dengan harga yang sesuai maka perusahaan tersebut dapat menguasai pasar dengan baik. Mutu menurut Norawati & Zulher (2019) adalah istilah untuk layak digunakan, artinya produk barang dan jasa harus dapat menutup semua kebutuhan dan harapan konsumen atau pelanggan. Mutu didefinisikan sebagai syarat kenyamanan, berdasarkan definisi ini maka kualitas lebih menitikberatkan pada kualitas mutu perusahaan dalam upaya memahami harapan konsumen, dan mencapai harapan tersebut. Oleh karena itu, diperlukan pandangan kualitas mutu eksternal agar pengguna mutu lebih realitis dan memenuhi persyaratannya.

Analisis kapabilitas proses merupakan suatu analisis variabilitas relatif yang memiliki hubungan dengan baik dari segi persyaratan maupun spesifikasi produk dan dapat membantu peningkatan kualitas produksi untuk meniadakan atau mengurangi sejumlah besar variabilitas pada hasil yang dihasilkan. Kapabilitas proses adalah indikator kinerja utama, yang menunjukkan bahwa proses dapat diproduksi sesuai dengan spesifikasi produk yang ditetapkan dengan kebutuhan dan harapan pelanggan atau konsumen. Adanya penggunaan analisis kapabilitas proses ini dapat memungkinkan perusahaan untuk dapat memprediksi konsistensi dari proses yang memenuhi spesifikasi sesuai dengan berdasarkan keinginan pelanggan. Untuk dapat dinyatakan baik dalam segi analisis kapabilitas proses, maka hasil proses produksi perlu berada dalam rentang spesifikasi kualitas mutu yang sebelumnya telah ditentukan oleh perusahaan. Jika proses tersebut dapat menghasilkan nilai yang mendekati 100% sesuai rentang spesifikasi maka proses tersebut disebut *capable*. Definisi dari *capable* atau kapabel dapat dikatakan sebagai suatu kemampuan dari proses untuk menghasilkan keluaran yang sama persis atau mendekati dengan rentang spesifikasi (Rimantho dan Athiyah, 2019). Untuk menyatakan nilai dalam analisis kapabilitas proses, maka terdapat dua indeks proses nilai, yaitu *Process Performance* (Pp) dan *Process Performance Kane* (Ppk). Pp atau *Process Performance* merupakan indeks nilai yang dapat menyatakan kemampuan dari hasil proses produksi dengan cara melihat nilai lebar persebaran proses terhadap lebar spesifikasi. Ppk atau *Process Performance Kane* merupakan indeks nilai yang dapat menyatakan kemampuan dari hasil proses produksi yang dapat diketahui melalui nilai mean dan standar deviasi (Austin et al., 2020).

Penelitian mengenai analisis kapabilitas proses telah dilakukan sebelumnya. Penelitian tersebut terfokus untuk mengetahui nilai indeks kapabilitas proses pada produksi mur di PT Sankei Dharma Indonesia. Hasil dari penelitian tersebut menyatakan bahwa hasil yang didapatkan bahwa proses diameter dalam mur di PT C sangat memuaskan, sedangkan proses diameter dalam mur di PT B berjalan dengan kurang memuaskan. Hal ini dikarenakan banyaknya variabilitas yang terjadi pada produk. Sehingga perusahaan

perlu menangani tidak Andalannya proses yang berlangsung (Soetopo dan Tannady, 2017). Hal ini mendukung penelitian dimana analisis kapabilitas proses diperlukan untuk mengukur konsistensi dan menjaga mutu produk. Analisis kapabilitas proses ini juga dapat digunakan sebagai referensi perusahaan dalam menilai proses produksi produk.

Penelitian ini akan dilaksanakan di perusahaan PT A. PT A adalah perusahaan industri di Indonesia yang terfokus dalam pengolahan susu yang sesuai dengan permintaan pasar. PT A termasuk dalam salah satu dari beberapa perusahaan susu terbesar di Indonesia yang tetap menjalankan misi untuk menyediakan produk produk susu yang tidak hanya dapat diterima oleh konsumen dengan baik, namun memiliki kualitas mutu dan nutrisi yang terjamin. PT A memiliki berbagai macam variasi produk dengan berbagai macam proses, untuk penelitian ini terfokus pada susu cair dalam kemasan botol yang memiliki varian rasa yang cukup banyak. Proses produksi dari susu cair dinaungi oleh departemen *liquid* yang memiliki tanggung jawab dalam mengontrol produksi dari produk susu yang sudah dikemas dan siap untuk masuk ke pasar.

Dengan adanya keperluan untuk menjamin kualitas mutu produk dan memastikan proses produksi berjalan sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan, maka perusahaan memerlukan langkah langkah tertentu sebagai bentuk solusi dan preventif. Salah satu langkah adalah mengetahui analisis kapabilitas proses, untuk penelitian ini akan melakukan analisis dalam proses *line mixing* pada proses produksi di PT A. Analisis kapabilitas proses ini akan dilihat menggunakan parameter indeks Pp dan Ppk yang akan diamati pada data tahun 2020 dengan tujuan mengetahui ketercapaian produk dalam mencapai kualitas dan spesifikasi yang diinginkan. Analisis juga akan dilakukan menggunakan diagram *fishbone* pada setiap parameter proses produksi untuk melakukan analisis lebih lanjut terhadap sebab-akibat dari suatu parameter apabila tidak mencapai kualitas yang diinginkan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari kegiatan magang ini sebagai berikut:

1. Bagaimana tren indeks *process performance* (Pp dan Ppk) pada proses mesin *line mixing* susu cair dan *finish good* pada quality susu cair sterilisasi di departemen *liquid* PT A selama tahun 2020?
2. Bagaimana diagram *fishbone* untuk mengetahui faktor-faktor yang menjadi penyebab indeks *process performance* (Pp dan Ppk) pada proses mesin *line mixing* susu cair dan *finish good* pada quality susu cair sterilisasi di departemen *liquid* PT A selama tahun 2020 tidak mencapai nilai indeks performa yang diharapkan (Pp,Ppk>1)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari kegiatan magang ini adalah sebagai berikut;

1. Mengetahui trend indeks *process performance* melalui analisis indeks Pp dan Ppk pada proses mesin *line mixing* susu cair dan *finish good* pada quality susu cair sterilisasi di departemen liquid PT A selama tahun 2020
2. Membuat diagram *fishbone* untuk mengetahui faktor-faktor yang menjadi penyebab indeks *process performance* (Pp dan Ppk) pada proses mesin *line mixing* susu cair dan *finish good* pada quality susu cair dalam kemasan botol di departemen liquid PT A selama tahun 2020 tidak mencapai nilai indeks performa yang diharapkan ($Pp, Ppk > 1$)

1.4 Manfaat Penelitian

Diharapkan dengan dilakukannya magang ini, pengolahan dan hasil dari data yang didapatkan dapat digunakan sebagai suatu bentuk evaluasi terhadap proses produksi secara menyeluruh dan meng-evaluasi kualitas dari produk susu cair dalam kemasan botol selama tahun 2020. Penelitian ini diharapkan juga dapat memberikan informasi terkait tren indeks kapabilitas proses yang digunakan, *process performance* (Pp dan Ppk) pada proses mesin *line mixing* susu cair dan *finish good* pada quality susu cair sterilisasi. Hasil dari Pp dan Ppk dapat digunakan sebagai bahan referensi untuk meningkatkan performa perusahaan dalam menjamin kualitas mutu serta meningkatkan proses pengendalian mutu produk. Jika perusahaan dapat melakukan penerapan hasil tersebut ke seluruh unit produksi, maka pengendalian serta manajemen produk mutu dapat berjalan lebih cepat, tersusun, dengan memiliki data lengkap terkait sebab-akibat sehingga memudahkan dalam pengambilan keputusan. Hasil akhir yang diharapkan adalah dengan penerapan yang baik maka konsumen akan mendapatkan produk dengan mutu dan kualitas yang lebih baik. Dengan dilakukannya magang ini juga dapat memberikan kesempatan bagi penulis untuk dapat mengamati serta melihat secara langsung kegiatan industri pangan, yang pada penelitian ini adalah kegiatan industri susu pada bagian proses produksi susu cair di PT A

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan merupakan data sekunder untuk *finish good* produksi susu cair sterilisasi bulan Januari-Desember 2020.
2. Data yang digunakan merupakan data sekunder untuk proses mesin *mixing* di form *mixing* dimulai pada bulan Januari-Desember 2020.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Susu

Susu dapat didefinisikan sebagai bentuk cairan yang didapatkan melalui proses ekstraksi dari hewan sapi atau hewan mamalia ternak perah lainnya. Proses untuk mendapatkan susu memiliki ketentuan serta tata cara pemerahan yang benar untuk memastikan kualitas dari susu tersebut. Nilai tambah dari berbagai produk olahan susu sehingga banyak dikonsumsi karena kandungannya yang kaya akan sumber protein. Tetapi kelemahan dari produk ini yaitu sifat fisiknya yang tidak tahan lama, hal ini menyebabkan susu tidak bisa disimpan pada suhu ruangan dengan waktu yang lama. Hal ini menyebabkan diperlukannya pengolahan untuk mengendalikan dan mengatasi mengatasi kelemahan tersebut. Dengan hal itu diperlukannya penerapan pengolahan susu guna memperlama umur penyimpanan susu dan juga meningkatkan nilai guna dari susu (Sunaryanto, 2017). Susu adalah salah satu dari produk pangan yang memiliki manfaat tinggi pada manusia, hal ini dikarenakan susu memiliki nutrisi serta komposisi kandungan yang ideal untuk memenuhi beberapa keperluan nutrisi yang ada dan dibutuhkan di dalam tubuh manusia. Semua zat gizi dalam produk susu akan diserap oleh darah lalu digunakan oleh tubuh. Menurut Anjarsari (2010) terkait komposisi dari susu, didapatkan bahwa beberapa kandungan yang mendukung susu menjadi produk bernutrisi tinggi adalah lemak sebesar 3,8%, protein sebesar 3,2%, laktosa sebesar 4,7%, air sebesar 87,25%, abu 0,855%, serta bahan kering sebesar 12,75%. Dengan kandungan yang kaya ini menjadi alasan kenapa produk susu selalu memiliki permintaan pasar yang tinggi.

2.1.1 Susu Cair Sterilisasi

Nutrisi serta gizi pada susu sapi segar memiliki nilai kandungan yang cukup tinggi, hal ini juga berbanding lurus dengan bertumbuhnya mikroorganisme yang tinggi pula sehingga mempengaruhi umur simpan dari produk susu itu sendiri. Untuk menambah umur simpan produk susu, diperlukan perlakuan khusus. Sterilisasi adalah bentuk pengolahan susu untuk mengatasi umur simpan dengan membunuh mikroorganisme hingga ke spora-sporanya. Proses sterilisasi terdiri atas pemanasan dari produk pangan hingga mencapai temperatur 121 °C selama kurang waktu 15 menit. Salah satu alat yang digunakan dalam sterilisasi adalah autoklaf. Metode sterilisasi dengan menggunakan autoklaf ini adalah bahan pangan dipanaskan hingga temperature 121-134 °C. Setelah produk pangan dipanaskan maka harus didinginkan perlahan agar menghindari pendidihan berlebih saat diberi tekanan. Secara istilah umum untuk pengertian susu sterilisasi adalah proses pengolahan susu yang didapat dengan pemanasan hingga mencapai temperature 121 °C selama kurun waktu 15 menit. Dengan menggunakan proses sterilisasi maka dapat

mengatasi masalah dalam umur simpan dan dapat membantu pertumbuhan serta pemenuhan gizi untuk konsumen dalam melakukan aktivitas sehari-hari (Hendrawati dan Utomo, 2017).

2.1.2 Proses Produksi

Dalam mendapatkan hasil akhir berupa produk susu dengan kualitas yang terjamin, maka terdapat proses produksi yang cukup panjang dengan tahapan yang kompleks. Secara umum, tahapan yang digunakan dan diterapkan pada industri pengolahan susu adalah : *loading fresh milk & pasteurisasi* dan *processing*.

1. *Loading Fresh Milk & Pasteurisasi*

Untuk memulai proses produksi maka memerlukan bahan utama yaitu susu segar atau *fresh milk*. Maka tahap pertama dalam proses produksi adalah memasukkan atau melakukan pemuatan susu segar ke dalam pabrik. Proses pemuatan dilakukan dengan memasukkan susu segar menggunakan *fresh milk truck* milik KUD yang memang sudah bekerjasama dengan pihak perusahaan. Susu segar yang diterima kemudian mengalami proses filterisasi yang bertujuan untuk menyaring kotoran serta benda padat yang tidak dibutuhkan. Setelah tahap tersebut, susu kemudian masuk ke dalam tangki penerimaan dan segera masuk ke tahapan pasteurisasi. Proses ini adalah salah satu cara untuk mengolah susu yaitu dengan melakukan proses memanaskan dengan suhu sebesar 72 °C dengan waktu minimal sebesar 15 detik, alternatif dari proses pasteurisasi adalah memanaskan produk dengan suhu 63-66 °C selama kurun waktu 30 menit, langkah selanjutnya adalah pendinginan langsung hingga target suhu mencapai 10 °C, selanjutnya susu diberi perlakuan secara aseptik yaitu penjagaan pada setiap Tindakan guna menghindari resiko masuknya mikroorganisme dan dilakukan penyimpanan dengan suhu maksimal yaitu 4,4 °C (Wulandari *et al.*, 2017).

2. *Processing*

Proses *processing* adalah proses setelah susu mengalami proses pasteurisasi. Susu kemudian akan diolah untuk menjadi bahan jadi berupa produk perusahaan dengan berbagai macam variasi yang tersedia. Untuk hal itu terjadi maka dilakukan proses persiapan terhadap bahan-bahan yang nantinya akan ditambahkan ke dalam susu segar untuk menjadi produk jadi perusahaan yang utuh. Proses-proses nya adalah sebagai berikut:

- *Preparation choco slurry*

Preparasi ini dilakukan hanya untuk varian rasa *choco*. Bahan yang diperlukan adalah *choco powder* serta gula yang nantinya akan dituangkan dalam *hopper* dan kemudian dilanjutkan untuk proses selanjutnya yaitu *mixing*. Proses ini memakan waktu sebesar 30 menit dan dilakukan dengan pemanasan menggunakan suhu sebesar 90 °C. Setelah

proses pencampuran selesai dan telah yakin semua bahan tercampur dengan baik, *choco slurry* kemudian dipindahkan kedalam tangki *choco slurry*.

- **Preparation Recombined Milk**

Preparasi ini memerlukan SMP (*skim milk powder*). SMP yang telah disiapkan akan dimasukkan ke dalam *hopper*, setelah itu proses pencampuran akan dimulai dengan menggunakan mesin. Apabila proses pencampuran sudah selesai, maka akan dipindahkan ke tangki *mixing RCM (Recombined Milk)*. Setelah itu produk akan mengalami proses *thermisasi*

- **Mix Product**

Proses *mixing* ini dimulai dengan memasukkan stabilizer terlebih dahulu. Setelah itu kemudian ditambahkan ke dalam mesin *choco slurry*, RCM, gula dan susu pasteurisasi dengan urutan yang telah ditentukan oleh perusahaan. Proses pencampuran semua bahan akan menghabiskan waktu sebesar 50 menit serta berlangsung dengan kondisi suhu sebesar 50-55 °C. Apabila proses pencampuran telah selesai, produk susu kemudian mengalami proses *thermisasi* dan disalurkan dalam *holding tank* untuk persiapan proses selanjutnya.

- **Sterilisasi**

Tahap ini merupakan tahap terakhir dalam pengolahan produk susu. Tahap ini dilakukan pada susu yang telah menjalani proses pencampuran dan diyakini sudah homogen. Produk akan masuk kedalam THE (*Tubular Heat Exchanger*). Proses ini akan berjalan dengan waktu sebanyak 4 detik yang terjadi dalam kondisi 140-145 °C.

2.2 Mesin *Mixing Susu*

Mesin *mixing* atau *mixer* merupakan alat yang berguna untuk mencampur bahan baku serta bahan tambahan agar menjadi suatu bahan campur yang homogen. Campuran yang seragam atau homogen ini dipengaruhi oleh kualitas pengaduk, yang dihasilkan dengan mencampurkan bahan-bahan yang berbeda ke dalam campuran yang seragam dalam hal keseragaman campuran, ukuran partikel, kelembaban dan kepadatan campuran. Dengan kata lain, walaupun seluruh campuran memiliki komposisi campuran yang sama, sekalipun sulit dilakukan, campuran yang sempurna dapat diperoleh (Karyono, 2011). Tujuan dari adanya proses pencampuran juga untuk mengurangi ketidakseragaman dengan menyamaratakan dimulai dari kondisi suhu, ukuran partikel, serta beberapa sifat fisik yang ada dalam masing-masing bahan agar semua bahan dapat bercampur menjadi satu dan tidak mengalami pemisahan ditengah proses. Proses pencampuran terjadi dengan adanya proses gerakan secara terus menerus dimana setiap bahan akan saling bergerak satu sama lain dan menimbulkan kontak antar bahan, salah satu Teknik yang digunakan untuk pencampuran bahan adalah dengan melakukan pengadukan. Proses

pencampuran ini biasanya menggunakan *mixer* yang dimana merupakan alat untuk mencampur dengan bertujuan menghasilkan bahan yang homogen (Priyati *et al.*, 2016).

Tetra Scanima Mixing adalah salah satu dari berbagai macam alat pencampur untuk berbagai produk yang berasal dari susu. Alat *mixing* ini juga melakukan proses penambahan bahan berupa komposisi baik dari bubuk maupun cairan yang telah sesuai dengan formula (produk susu). Alat *mixing* ini dapat mencampur produk lainnya dari susu seperti yoghurt, susu olahan berbagai rasa, *recombined concentrated milk*, serta berbagai produk olahan susu olahan sesuai dengan formula yang telah dibuat. Pada produk olahan susu segar untuk langsung dikonsumsi biasanya mengalami proses pemanasan dengan menggunakan suhu 60-65 °C lalu di suhu ini susu dihomogenisasikan menggunakan tekanan 175-250 bar (Henrysson, 2016).

2.3 Analisa Kapabilitas Proses

Suatu produk akan diminati pelanggan apabila produk tersebut diyakini memiliki kualitas yang baik, begitu pula suatu produk tidak akan diminati pelanggan apabila pelanggan tidak mempercayai jaminan kualitas dari produk tersebut. Sehingga kualitas merupakan aspek penting dalam perusahaan, yaitu harus mementingkan jaminan mutu dan kualitas yang baik sehingga produk yang diterima oleh konsumen dapat diterima dengan baik. Untuk dapat menjamin bahwa kualitas produk tetap sama dengan kualitas yang terbaik adalah melakukan analisis kapabilitas.

Kapabilitas proses adalah teknik pengujian yang digunakan untuk menganalisis banyaknya variabilitas terhadap spesifikasi atau standar produk yang digunakan dalam pengembangan produk serta pengembangan produksi yang bertujuan untuk menghilangkan atau mengurangi sejumlah besar variabilitas yang terjadi pada produk atau proses (Rimantho dan Athiyah, 2019). Kapabilitas proses adalah salah satu indikator kinerja utama, kapabilitas proses dapat mampu memberikan informasi terkait proses produksi. Proses produksi yang diharapkan tercapai adalah proses yang dapat memberikan produk yang sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan sebelumnya oleh perusahaan sehingga dapat memenuhi kebutuhan dan harapan konsumen. Ada dua cara memperkirakan terjadinya variabilitas ini yaitu:

- a. Apabila variabilitas ini terjadi pada waktu tertentu maka dapat disebut sebagai variabilitas 'seketika'
- b. Apabila variabilitas ini terjadi pada waktu yang spesifik dan tidak muncul tiba-tiba maka disebut sebagai variabilitas meliputi waktu

Dilakukan uji analisis kapabilitas proses karena mempunyai manfaat sebagai berikut:

- a. Memperkirakan apakah produk atau proses dalam memenuhi spesifikasi sudah baik
- b. Membantu dalam memilih dan mengubah produk atau proses

- c. Memberikan bantuan untuk dapat mengendalikan interval pengambilan sampel
- d. Dapat memberikan penetapan standar atau persyaratan untuk penambihan bagi alat baru
- e. Mengurangi banyaknya variabilitas yang terjadi

Kapabilitas proses menjadi bagian yang penting dalam suatu penanganan dan penjaminan kualitas produk dalam jangka panjang karena dapat mampu melakukan evaluasi secara keseluruhan terkait kemampuan dari proses produksi. Hal penting yang harus dipenuhi dalam pengujian kapabilitas proses adalah bahwa apakah proses berada di rentang kendali statistik, apabila hasil meunjukkan proses tidak berada dalam kendali statistic maka sulit dan tidak bisa dilakukan perkiraan mengenai kapabilitas dari proses tersebut. Salah satu dari sekian banyak kegunaan dari penggunaan kapabilitas proses adalah kemampuan untuk dapat memprediksikan kinerja proses produksi secara jangka panjang untuk melakukan kontrol proses lebih baik. Jika keakuratan dalam prosesnya tinggi, maka proses tersebut dapat dikatakan layak. Akurasi adalah definisi dari kedekatan hasil antara satu pengamatan dengan pengamatan yang lain, akurasi juga dapat didefinisikan sebagai derajat kedekatan antara hasil pengamatan dengan rentang batas spesifikasi yang telah ditetapkan. Besarnya akurasi dapat direpresentasikan dengan variabilitas (σ) (Pyzdek, 2003). Kapabilitas proses merepresentasikan rentang atau kuantitas perubahan proses, yang menunjukkan kemampuan peralatan produksi untuk menghasilkan produk sesuai spesifikasi. Pengambilan data kapabilitas proses dilakukan apabila proses dianggap sudah terkendali, yang memiliki arti bahwa variabilitas yang muncul selama proses merupakan faktor-faktor alam yang tidak dapat dikenalkan. Kapabilitas proses ini juga menunjukkan sejauh mana suatu proses atau produk dapat mampu memenuhi spesifikasi serta standar yang diinginkan. Secara keseluruhan, dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa spesifikasi atau standar dengan keketatan yang tinggi atau memiliki rentang yang sempit dapat meningkatkan kemungkinan proses produksi memiliki kapabilitas proses yang lebih baik.

Process Capability atau kapabilitas proses memiliki definisi yaitu pengukuran suatu kemampuan proses untuk dapat memenuhi spesifikasi produk yang telah ditetapkan sebelumnya (misalnya panjang, lebar, berat atau ketebalan produk yang dihasilkan) dalam proses yang dilakukan pada saat produk diproduksi. Semakin mumpuni proses menghasilkan produk yang memenuhi standar yang ditetapkan maka akan dikatakan bahwa proses tersebut telah *capable* (Nampira dan Arvianto, 2018). Konsep dari manajemen kualitas telah berubah dari kendali kualitas menjadi jaminan kualitas. Kesesuaian produk terhadap persyaratan sesuai dengan spesifikasi yang sebelumnya dijaga melalui pemeriksaan langsung terhadap produk (kendali mutu), dan kini beralih ke sistem kendali untuk mencegah produk melebihi batas yang ditentukan (jaminan kualitas).

Konsep inti dari keseluruhan jaminan kualitas terfokus pada pemastian mengenai proses produksi, yaitu menjamin bahwa kualitas proses produksi untuk setiap harinya dapat dinyatakan konsisten serta selalu memiliki kemampuan yang baik untuk dapat memenuhi persyaratan spesifikasi pada tiap harinya. Dari segi statistik, kapabilitas proses ini dapat dihitung menggunakan indeks kapabilitas *proses performance* (Pp) dan indeks kapabilitas *proses performance Kane* (Ppk). Pp dapat dihitung dengan cara batas spesifikasi (batas bawah ke batas atas) dibagi dengan 6 sigma yang merupakan standar deviasi hasil proses, sementara untuk Ppk dapat dihitung dengan cara rentang spesifikasi ke target (batas bawah atau batas atas) yang kemudian dibagi dengan 3 sigma (Pratama dan Susanti, 2018).

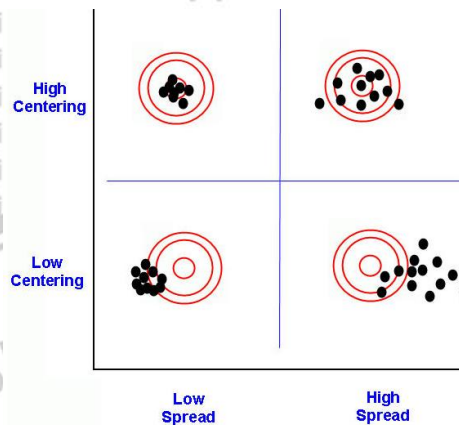
2.4 Indeks Kapabilitas

Indeks Kapabilitas Proses merupakan analisis yang sederhana namun dapat dengan tepat memberikan informasi mengenai hasil proses serta interpretasinya. Kapabilitas proses adalah ukuran bagaimana proses dapat berjalan sesuai dengan spesifikasi yang dapat dicantumkan dalam indeks kapabilitas proses (Cp atau Cpk) atau Indeks performansi proses (Pp atau Ppk). Indeks kapabilitas proses ini biasanya diwakili dengan grafik histogram (Khamaludin *et al.*, 2019).

Definisi lain dari indeks kapabilitas proses adalah metode pengukuran yang dapat menghubungkan antara disperse keluaran suatu proses yang memiliki batas toleransi spesifikasi dan akan dibandingkan dengan hasil penyebaran proses pada data secara nyata atau sebenarnya. Adanya indeks ini maka dapat memungkinkan untuk dapat melakukan perbandingan terhadap keseluruhan rentang proses, industry, dan negara. Process capability indices adalah penggabungan dari berbagai macam parameter proses yang memiliki spesifikasi produk masing-masing. Proses ini memiliki kegunaan yang dapat melakukan pengukuran yang akan membandingkan kinerja proses nyata dengan spesifikasi yang sesuai dengan ketentuan dan ditentukan oleh pabrik. Tujuan dari pengukuran ini adalah penjaminan mutu dan menjaga kualitas. Indeks kapabilitas memiliki anggapan bahwa data yang didapatkan telah terdistribusi dengan normal dan kualitas proses dalam keadaan baik. Sehingga diperlukan ketentuan batas dan target yang baik agar didapatkan hasil yang baik pula (Hendrawan *et al.*, 2017).

Pp dan ppk adalah salah satu cara untuk dapat mengukur proses performa berdasarkan sudut pandang dari kostumer atau konsumen. Proses performa ini dapat mengukur kemampuan dari proses produksi secara jangka panjang dalam memenuhi target spesfikasi, sementara kapabilitas proses hanya mengukur kemampuan proses untuk memenuhi spesifikasi secara jangka pendek saja. Dengan perbedaan tersebut maka kedua jenis analisis tidak dapat disamakan, Pp memiliki kesamaan secara definisi dengan Cp,

begini pula dengan Ppk yang memiliki kesamaan secara definisi dengan Cpk. Perbedaan yang cukup vital dan tampak yaitu terlihat dari cara kedua analisis tersebut menggunakan standar deviasi, termasuk pula dengan variasi yang dapat terjadi dalam beberapa kondisi spesifik. Untuk Pp dan Ppk, pada penggunaannya tidak menggunakan standar deviasi secara jangka pendek dalam bentuk estimasi, namun menggunakan standar deviasi secara jangka panjang. Standar deviasi sendiri memiliki definisi yaitu rata-rata variasi dari suatu grup atau kelompok (Kotz dan Johnson, 2017).



Gambar 2. 1 Persebaran Proses dan Perpusatatan Proses (Hessing, 2017).

Dalam suatu proses produksi dapat mengalami 4 kemungkinan yaitu *High Centering Low Spread*, *High Centering High Spread*, *Low Centering Low Spread*, *Low Centering High Spread*. *High Centering Low Spread* (sebaran data kecil dan terpusat pada target) ini menunjukkan bahwa proses memiliki hasil persebaran data yang kecil dan sesuai target sehingga memiliki nilai indeks Pp dan Ppk yang sangat tinggi, *High Centering High Spread* (sebaran data besar tetapi dalam target) menunjukkan bahwa proses memiliki persebaran data yang luas tetapi masih didalam batas target sehingga memiliki nilai indeks Pp dan Ppk yang rendah, *Low Centering Low Spread* (persebaran data kecil tetapi tidak dalam target) menunjukkan bahwa persebaran proses kecil tetapi jauh dari target sehingga memiliki nilai indeks Pp tinggi tetapi Ppk rendah, dan *Low Centering High Spread* (persebaran data luas dan jauh dari target) ini menunjukkan bahwa persebaran proses tinggi dan jauh dari target sehingga memiliki nilai indeks Pp dan Ppk yang rendah (Hessing, 2017).

Definisi dari nilai indeks dapat dikatakan sebagai bentuk rasio atau rentang toleransi yang diberikan kepada suatu rentang spesifikasi atau sejumlah variasi yang masih diizinkan untuk menimbulkan variasi terhadap sampel data. Interpretasi dari nilai indeks dimulai dari nilai 1, yaitu menunjukkan bahwa variasi yang ada dalam sampel atau keadaan persebaran nyata memiliki nilai yang sama persis dengan rentang spesifikasi atau toleransi. Untuk nilai kurang dari 1, maka menunjukkan bahwa sampel yang didapatkan tidak memiliki nilai yang sama dengan rentang spesifikasi, dan nilai tersebut menunjukkan nilai rentang spesifikasi lebih kecil dari nilai variasi sampel. Dan yang terakhir adalah untuk nilai lebih dari 1 adalah

kebalikan dari interpretasi sebelumnya, yaitu menunjukkan nilai rentang spesifikasi lebih besar dibandingkan nilai variasi sampel. Di bawah ini adalah proses untuk mendapatkan perumusan persamaan yaitu sebagai berikut :

$$P_p = \frac{\text{High Spec} - \text{Low Spec}}{6\sigma_x}$$

$$P_{pk} = \text{Min}[P_{pl}, P_{pu}]$$

where

$$P_{pl} = -\frac{Z_L}{3}, P_{pu} = \frac{Z_U}{3}$$

(Rezaie et al., 2006).

Keterangan:

High Spec = Batas Spesifikasi atas

Low Spec = Batas Spesifikasi bawah

σ = standar deviasi

Ppl = indeks kemampuan bawah

Ppu = indeks kemampuan atas

Berdasarkan (Sambrani, 2016) dalam penggunaan metode analisis tersebut untuk dapat meningkatkan kualitas, maka terdapat penggunaan kriteria untuk dapat melakukan interpretasi terhadap kapabilitas proses dan nilai Pp dan Ppk yang dinyatakan dalam **Tabel 2.1** dan **Tabel 2.2** sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Nilai Pp Beserta Interpretasinya

Nilai	Kesimpulan
2.2	Memiliki kualitas 6 σ
$> 1,33$	Proses produksi yang terjadi sudah memuaskan
1-1,33	Proses produksi yang terjadi dapat dikatakan memadai dan memerlukan pengendalian kontrol yang ketat.
0,67-1	Proses produksi yang terjadi dapat dikatakan tidak memadai, diperlukannya analisis proses sebagai langkah awal perubahan metode untuk memastikan ketercapaian kualitas produk.
$< 0,67$	Proses produksi yang terjadi memerlukan perubahan metode

secara keseluruhan dengan perubahan yang lebih serius.

Sumber: Sambrani (2016).

Tabel 2. 2 Nilai Ppk Beserta Interpretasinya

Nilai	Kesimpulan
<1	Proses produksi tidak memadai
1 - 1,33	Proses produksi kapabel
1,33 - 1,5	Proses produksi memuaskan
1,5 – 2	Proses produksi sempurna
>2	Proses produksi super

Sumber: Sambrani (2016).

2.5 Distribusi Data

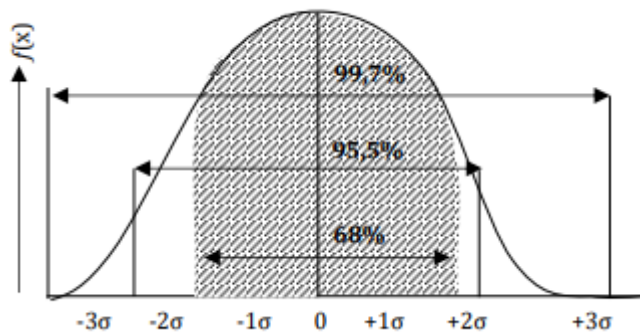
Pada proses pengumpulan data, biasanya tidak terkumpul dalam bentuk yang rapi sehingga tidak teratur, data yang akan dikumpulkan juga merupakan data yang belum dilakukan pengolahan sehingga bersifat mentah. Penyelesaian dari permasalahan tersebut yaitu dengan melakukan penyusunan data mentah sesuai dengan ketentuan yang diinginkan hingga hasil dapat disajikan dengan bentuk yang teratur dan mudah dimengerti. Hal ini juga membantu dalam penggambaran terkait makna dan arti dari data yang telah didapatkan (Rusydi dan Fadhli, 2018). Definisi dari distribusi data juga dapat dikatakan sebagai bentuk dari penyusunan yang berfungsi untuk dapat menunjukkan nilai dari suatu data secara menyeluruh dan juga memberikan informasi terkait frekuensi data tertentu yang timbul beberapa kali selama proses. Distribusi frekuensi memiliki definisi dari pengumpulan data yang kemudian diorganisir dalam bentuk kelompok dan berfungsi sebagai gambaran penyebaran secara jelas dari suatu data. Penyajian distribusi frekuensi bisa disajikan menggunakan tabel dan histogram atau poligon distribusi frekuensi. Sama halnya dengan penyajian data berbentuk diagram, menyajikan data yang akan disajikan dengan tabel distribusi frekuensi memiliki kegunaan untuk dapat memudahkan pengguna atau pembaca dalam menelusuri informasi dan memahami data yang dimiliki serta mempermudah proses selanjutnya yaitu analisis data (Maysani dan Pujiastuti, 2020).

Pada kapabilitas proses, bentuk distribusi yang umum digunakan adalah distribusi dalam bentuk normal dan non normal. Suatu data dikatakan terdistribusi normal apabila sudah sesuai dengan persyaratan serta lolos dalam uji normalitas. Sebaliknya untuk distribusi non normal, maka data tersebut tidak lolos uji normalitas dan memerlukan analisis

lebih lanjut untuk mengetahui pola distribusi yang tepat sebelum dilakukan perhitungan indeks kapabilitas.

2.5.1 Distribusi Data Normal

Distribusi data normal didefinisikan sebagai bentuk distribusi yang memiliki ciri khas bentuk kurva yang simetrik dan memiliki probabilitas yang bersifat kontinu. Dikatakan distribusi normal dikarenakan data yang didapatkan telah mendekati kenyataan, sehingga memiliki fungsi yang penting untuk memecahkan permasalahan yang memerlukan perlakuan khusus pada sampel. Distribusi normal juga tidak memandang nilai rata-rata (μ) dan juga nilai simpangan baku (σ). Dalam menentukan distribusi normal dapat dilihat dari hasil kurva yang didapatkan atau melihat total luas kurva znormal yaitu 1,00 (Pratikno, 2020). Bentuk kurva dari distribusi normal dapat dilihat pada **Gambar 2.2**



Gambar 2. 2 Kurva Distribusi Normal (Pratikno, 2020)

Pernyataan berdasarkan gambar dapat dinyatakan sebagai berikut:

1. Terdapat estimasi kurang lebih 68% dari total nilai pada kurva distribusi normal memiliki populasi yang berada pada kisaran (plus dan minus) 1 simpang baku dari rata-rata.
2. Terdapat estimasi kurang lebih 95,5% dari total nilai pada kurva distribusi normal memiliki populasi yang berada pada kisaran (plus dan minus) 2 simpang baku dari rata-rata.
3. Terdapat estimasi kurang lebih 99,7% dari total nilai pada kurva distribusi normal memiliki populasi yang berada pada kisaran (plus dan minus) 3 simpang baku dari rata-rata.

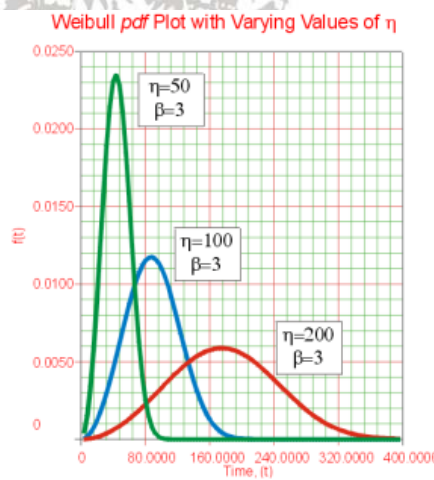
2.5.2 Distribusi Non Normal

Pada beberapa kasus tertentu, tidak dimungkinkan untuk distribusi normal terjadi, terutama apabila ukuran sampel yang digunakan besar dan tidak memungkinkan. Sehingga distribusi normal bukanlah satu-satunya bentuk "ideal" dari distribusi yang ingin dicapai. Sebutan dari data yang tidak dapat mengikuti distribusi secara normal disebut sebagai data non-normal. Pada bentuk kurva, bentuk distribusi ini dapat ditandai dengan bentuk yang tidak simetris yaitu miri ke kiri atau ke kanan yang bergantung dengan ukuran parameter

(Krithikadatta, 2014). Untuk beberapa contoh dari metode distribusi non normal adalah *Largest Extreme Value*, *Smallest Extreme Value*, dan *Weibull*.

1. Weibull

Distribusi Weibull dapat didefinisikan sebagai bentuk distribusi dimana beroperasi penting pada proses produksi terutama pada analisis konsistensi dan analisis penjagaan mutu. Dalam segi penggunaan dalam proses produksi, Distribusi Weibull lebih umum digunakan pada kondisi dimana memerlukan pengetahuan terkait karakteristik fungsi pada kerusakan, hal ini dapat didasari oleh keunggulan distribusi ini, yaitu memiliki sensitivitas yang tinggi dalam mendeteksi kerusakan dan akan berujung mengubah nilai secara signifikan dan akan memunculkan sifat atau karakteristik yang sama dengan distribusi tertentu. Distribusi Weibull juga sering dikatakan distribusi serbaguna karena dengan menggunakan nilai dari bentuk parameter yang diinginkan, distribusi ini dapat mengambil karakteristik dari distribusi jenis lain. Keuntungan dari penggunaan distribusi ini adalah segi fleksibilitasnya, hal ini ditandai dengan berubahannya dengan mudah menjadi distribusi lain seperti perubahan menjadi distribusi eksponensial yang melihat dari perubahan dari segi skala dan bentuk dari kurva. Distribusi Weibull juga memiliki sifat yang sama dengan bentuk distribusi lainnya, yaitu memiliki sifat fungsi distribusi kumulatif, variansi, fungsi pembangkit momen dan mean (Otaya, 2016). Bentuk kurva dari distribusi weibull dapat dilihat pada **Gambar 2.3**



Gambar 2. 3 Contoh Kurva Distribusi Weibull (Otaya, 2016)

2. Distibusi Extreme Value

Bentuk distribusi ini umum untuk dipakai pada bidang keteknikan. Distribusi ini bisa diterapkan pada kondisi kegagalan yang dipengaruhi besar oleh nilai baik yang terkecil maupun nilai terbesar dari hasil variable yang diambil secara acak (Zhang, 2015). Pendekatan dari teori nilai esktrim ini juga merupakan metode alternatif dari pendekatan model extrema. Pendekatan distribusi ini biasa digunakan dengan fungsi untuk membentuk

suatu model nilai maksimum dan minimum dari suatu distribusi data. Distribusi ini ditentukan oleh parameter lokasi dan skala (Liu, 2013).

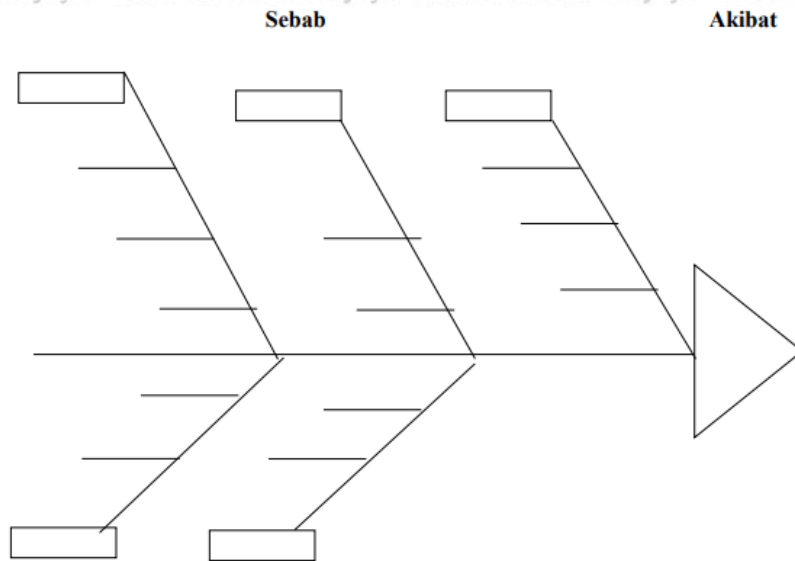
2.6 Diagram *Fishbone*

Diagram *fishbone* atau yang kerap dikatakan sebagai diagram tulang ikan merupakan satu dari beberapa metode atau alat yang digunakan untuk menunjang proses produksi dalam manajemen mutu dan kualitas. Panggilan lain dari diagram ini didasari oleh hasil akhir diagram yaitu memiliki kemiripan dengan bentuk ikan pada bagian anatomi tulangnya dan ikan yang memiliki moncong menghadap kanan. *Fishbone* juga memiliki panggilan lain seperti diagram sebab-akibat atau *cause effect diagram*. Diagram ini diciptakan oleh Dr. Kaoru Ishikawa, ilmuwan dengan domisili Jepang sekitar tahun 60-an, sehingga nama lain dari diagram ini adalah Diagram Ishikawa. Pada awal terciptanya metode ini, penggunaannya lebih mengarah pada manajemen mutu dan kualitas yang memiliki data kualitatif atau verbal. Hasil atau tujuan dari penggunaan diagram ini adalah dapat menggambarkan permasalahan yang dihadapi selama proses produksi dan menggambarkan secara jelas dampak atau akibat beserta penyebab dari permasalahan tersebut. Untuk penggambaran bentuk tulangnya akan digambarkan pada bagian moncong kepala. Sementara untuk hal-hal yang menyebabkan akibat tersebut akan digambarkan atau dituliskan pada bagian tulang ikan dari diagram. Hasil akhir diagram tersebut akan menyatakan sebab-akibat pada proses produksi yang menjadi alasan dari penamaan nama lain dari Diagram *Fishbone* yaitu Diagram sebab-akibat. Hasil dari diagram tersebut dapat digunakan dalam pengendalian proses karena menunjukkan faktor penyebab yang menyebabkan hasil dari kualitas tersebut (Murnawan, 2014). Menurut Prasetyo(2015), penggunaan diagram ini juga dapat berguna dalam pembagian masalah yang dapat disebabkan oleh beberapa faktor penting yaitu sebagai berikut :

1. Mesin (*Machine*)
2. Metode (*Method*)
3. Material (*Material*)
4. Manusia (*Manpower*)
5. Lingkungan (*Environment*)

Diagram *Fishbone* secara dasar memiliki kegunaan untuk dapat melakukan proses identifikasi dari penyebab dan akibat yang ditimbulkan, setelah dilakukan proses identifikasi maka dilakukan pengaturan pengelompokan untuk mendapatkan hasil akhir yaitu akar penyebab yang menyebabkan akibat yang spesifik. Dapat diamati bahwa banyak yang mengatakan terkait “penyebab yang memungkinkan” dan untuk beberapa kasus maka diperlukan pengujian terkait kebenaran penyebab tersebut dan besar kecilnya pengaruh

dari penyebab tersebut dalam memberikan hasil yang diinginkan. Untuk contoh diagram *fishbone* dapat dilihat pada **Gambar 2.4**



Gambar 2. 4 Bentuk dari Diagram *Fishbone* (Murnawan, 2014)



BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Magang dilaksanakan di PT. A pada departemen produksi susu *liquid*. Proses magang dilakukan pada bulan Januari 2021 hingga April 2021.

3.2 Metode Pelaksanaan

Penelitian ini menggunakan metode studi kasus. Studi kasus merupakan metode yang terfokus pada riset mendalam terkait objek atau subjek dari materi yang diteliti, dengan tujuan untuk dapat mempelajari suatu kejadian atau peristiwa pada suatu kondisi tertentu dengan waktu dan tempat yang telah ditetapkan untuk diamati. Studi penelitian ini dilakukan dengan mengamati data sekunder. Data sekunder adalah data yang tidak diperoleh secara langsung oleh peneliti, melainkan didapatkan dari sumber yang sudah ada sehingga peneliti hanya mengumpulkan dan melakukan rekap terhadap data. Studi kasus ini dilakukan di PT A. Data yang diambil peneliti yaitu berupa *form line mixing 1* dan *form finish good* susu cair sterilisasi selama satu tahun, yaitu pada bulan Januari 2020 hingga Desember 2020. Data yang telah dikumpulkan kemudian akan diuji nilai kapabilitas menggunakan tren indeks pp dan ppk yang bertujuan untuk mengetahui kapabilitas proses dari produk tersebut. Tujuan akhir dari penelitian ini adalah mendapatkan evaluasi dari kualitas proses produksi susu *liquid* dan proses mesin *mixing*.

3.2.1 Menentukan Topik dan Tujuan Magang

Tahap pertama yaitu menentukan topik serta tujuan magang. Tahap ini dilakukan secara diskusi bersama pihak perusahaan untuk mendapatkan topik yang sesuai. Topik yang dipilih adalah topik yang diperlukan dan dibutuhkan oleh perusahaan sehingga hasil akhir dari magang ini dapat menjadi evaluasi serta sarana perbaikan bagi perusahaan.

3.2.2 Studi Literatur Proses Produksi Susu Cair Sterilisasi

Studi literatur adalah proses untuk mempelajari dan memahami berbagai materi serta teori dasar yang berkaitan dan memiliki hubungan dengan topik yang telah dipilih sebelumnya untuk diteliti. Studi literatur ini didapatkan dari buku, jurnal, maupun penelitian terdahulu terkait dengan kapabilitas proses serta proses produksi susu cair.

3.2.3 Observasi Lapang

Tahap ini dilakukan dengan tujuan untuk mempelajari secara langsung proses produksi mesin *mixing* dan quality produk susu cair. Observasi lapang ini juga bertujuan untuk mengamati dan menanyakan secara langsung kepada pihak perusahaan terkait detail-detail produksi. Diskusi yang dilakukan selama observasi lapang memiliki beberapa fokus utama, yaitu parameter yang digunakan selama proses pengendalian mutu susu cair

dan mesin *mixing* pada PT A. Selain itu, dilakukannya observasi lapang juga adalah mendiskusikan terkait lingkup permasalahan yang nantinya akan dilakukan kajian dan observasi lebih lanjut terutama dalam lingkup produksi susu cair dan mesin *mixing*.

3.2.4 Pengumpulan dan Penyusunan Data Sekunder

Penelitian ini akan menggunakan data sekunder dalam pengolahan data. Data sekunder adalah data yang tidak diperoleh secara langsung oleh peneliti, melainkan didapatkan dari sumber yang sudah ada sehingga peneliti hanya mengumpulkan dan melakukan rekap terhadap data. Data yang dikumpulkan adalah hasil dari inspeksi mutu seluruh parameter di unit proses *mixing* produksi pembuatan susu cair dan *finish good* susu cair sterilisasi pada tahun 2020. Pengumpulan data akan didapatkan berdasarkan *form mixing* departemen *liquid* yang sebelumnya telah dilakukan rekap data mulai dari bulan Januari 2020 hingga Desember 2020. Untuk pengumpulan dan penyusunan data sekunder dari *finish good* susu cair sterilisasi, data didapatkan oleh pihak departemen *liquid* pada divisi *Quality Assurance*. Pada susu cair kemasan botol yang akan diteliti, terdapat 4 varian rasa yaitu choco, strawberry, melon, dan vanilla. Khusus untuk data dari *finish good*, data berbentuk *soft file* sehingga dapat secara langsung dilakukan penyusunan secara teratur dengan bantuan program Microsoft Excel. Untuk semua data yang diambil adalah data setiap hari yang diambil dari keseluruhan 3 *shift* kerja. Data yang diambil adalah:

Pada *Line Mixing 1* proses susu cair diambil 5 parameter data

- a) Level Vacuum
- b) Suhu air sebelum stabilizer dituang
- c) Waktu sirkulasi akhir mixing
- d) Suhu akhir mixing
- e) Total time

• Pada *finish good* susu cair sterilisasi diambil 5 parameter data yaitu:

- a) Fat
- b) Protein
- c) Total solid
- d) Relative density
- e) pH

Setelah data diperoleh oleh peneliti, data kemudian direkap secara keseluruhan dan disusun dengan bantuan aplikasi program komputer Microsoft Excel.

3.2.5 Standar Atribut Parameter

Sebelum melakukan uji kapabilitas proses maka diperlukan standar parameter atau spesifikasi yang digunakan pada proses *Line Mixing* susu cair dan *finish good* susu cair sterilisasi untuk dapat menghitung nilai indeks kapabilitasnya. Untuk spesifikasinya dapat dilihat pada tabel yang dilengkapi parameter yang terdapat di *Line Mixing* dan *Finish Good*

susu cair sterilisasi serta terdapat definisi lalu batas spesifikasi bawah atau *lower specification limit* (LSL) dan batas spesifikasi atas atau *upper specification limit* (USL)

Tabel 3. 1 Spesifikasi proses *Line Mixing*

Parameter	Definisi	Spesifikasi	
		LSL	USL
Level Vacuum (milibar)	Tekanan pada mesin saat proses <i>mixing</i>	-0.7	-0.5
Suhu air sebelum stabilizer dituang (°C)	Suhu aktual sebelum <i>stabilizer</i> dituang pada <i>hopper</i>	75	85
Waktu sirkulasi akhir mixing (minute)	Sirkulasi waktu proses pencampuran bahan	5	10
Suhu Akhir Mixing (°C)	Suhu akhir aktual campuran proses <i>mixing</i>	50	60
Total Time (minute)	Keseluruhan waktu aktual proses <i>mixing</i>		90

Tabel 3. 2 Spesifikasi *Finish Good* Susu Cair Sterilisasi

Parameter	Definisi	Spesifikasi	
		LSL	USL
Fat (%)	Kandungan lemak	2.1	2.36
Protein (%)	Kandungan protein	2	2.2
Total Solid (%)	Jumlah total padatan	Choco : 15.75	17.5
		Strawberry : 14.35	15.5
		Vanilla : 12.85	14.6
		Melon : 13.85	15.5
		Relative Density	Berat jenis susu <i>finish good</i>
pH	Kandungan pH susu <i>finish good</i>	Vanilla : 1.04	1.05
		Melon : 1.04	1.05
		6.3	6.9

3.2.6 Analisis Data

Berdasarkan data sekunder yang didapatkan akan dilakukan analisis data yaitu:

1. Uji *Goodness of Fit*

Uji *goodness of fit* adalah prosedur hipotesis statistic yang bertujuan agar menemukan adanya kecocokan antara hasil pengolahan data yang didapatkan melalui observasi dengan jenis distribusi data tertentu. Uji ini juga dapat bertujuan untuk menyatakan apakah sampel yang ada dapat mewakili keseluruhan data yang diharapkan akan ditemukan dalam populasi nyata. Uji *goodness of fit* juga dapat berfungsi untuk melihat dan menentukan perbedaan antara nilai yang diamati secara nyata oleh peneliti dan juga nilai yang diharapkan dari model dalam distribusi tertentu. Pada analisis kapabilitas proses, uji ini lebih digunakan dalam penentuan distribusi data yang sesuai yang nantinya akan mempengaruhi hasil dari indeks kapabilitas proses dan diharapkan dapat memberikan hasil indeks kapabilitas yang baik dan sesuai (Archer dan Lemenshow, 2006). Pemilihan terkait jenis distribusi yang digunakan didasari oleh nilai *p value* terbesar yang dapat mendekati tingkat signifikansi (α) 0,5 serta mendekati nilai koefisien terkecil dari koefisien Anderson Darling (AD). Untuk pelaksanaan uji maka dilakukan dengan menggunakan bantuan program computer Minitab 17.

2. Analisis Kapabilitas Proses

Pengujian analisis secara kapabilitas proses berfungsi untuk mengevaluasi proses produksi berdasarkan data sekunder yang telah diperoleh, dimana dapat diketahui apakah data yang diperoleh telah masuk persyaratan rentang spesifikasi yang telah ditetapkan oleh perusahaan sebelumnya. Untuk pelaksanaan analisis kapabilitas proses juga dilaksanakan dengan menggunakan bantuan program computer Minitab 17. Penelitian ini menggunakan analisis kapabilitas proses yang akan dinyatakan dengan menggunakan indeks nilai Pp dan Ppk.

3. Pembuatan Grafik Garis

Dari data analisis kapabilitas proses yang didapat, maka penelitian akan dilanjutkan dengan pembuatan grafik garis. Pembuatan grafik garis bertujuan untuk memudahkan pengamatan dalam melihat perbedaan selama satu tahun proses. Grafik garis akan menunjukkan angka Pp dan Ppk berdasarkan tiap parameter mutu yang telah digunakan selama proses produksi selama tahun 2020. Hasil tersebut perlu dirangkum menggunakan grafik garis untuk dapat mengamati serta menilai secara jelas konsistensi serta fluktuasi performa proses produksi sepanjang tahun 2020. Grafik dibuat dengan menggunakan bantuan aplikasi program Microsoft Excell. Pada grafik garis dilengkapi dengan keterangan target Pp dan Ppk 1 dan 1,33. Grafik ini juga dapat digunakan sebagai referensi untuk perusahaan agar dapat mengetahui kapabilitas proses sepanjang 2020 sebagai bentuk evaluasi dan dapat meningkatkan mutu produk lebih baik. Untuk interpretasi nilai indeks Pp

dan Ppk yaitu dianggap baik apabila mendapatkan nilai 1 dan dan memuaskan apabila mendapatkan indeks nilai sebesar 1,33 atau lebih.

3.2.7 Observasi Lapang

Observasi lapang dilakukan dengan tujuan untuk mencair tahu dan mendiskusikan terkait dengan hasil indeks kapabilitas proses apabila didapatkan hasil yang tidak memuaskan pada proses *mixing* dan *finish good* produk susu cair dalam kemasan botol pada tahun 2020. Selama observasi lapang, peneliti akan dipandu oleh operator mesin, *supervisor* dari departemen, *engineering*, dan juga petugas dari divisi *quality assurance*. Dari observasi lapang ini akan didapatkan hasil yang akan berpengaruh terhadap proses pembuatan kerangka diagram *fishbone*. Hal ini dikarenakan observasi juga meneliti terkait proses kegiatan serta pengerjaan produksi secara detail hingga dapat memperhatikan faktor-faktor yang diperlukan dalam pembuatan diagram *fishbone* itu sendiri. Observasi lapang juga terdapat proses diskusi dimana diketahui permasalahan dari perusahaan terutama dari departemen yang diteliti, serta usaha dan upaya perusahaan dalam mengatasi masalah tersebut.

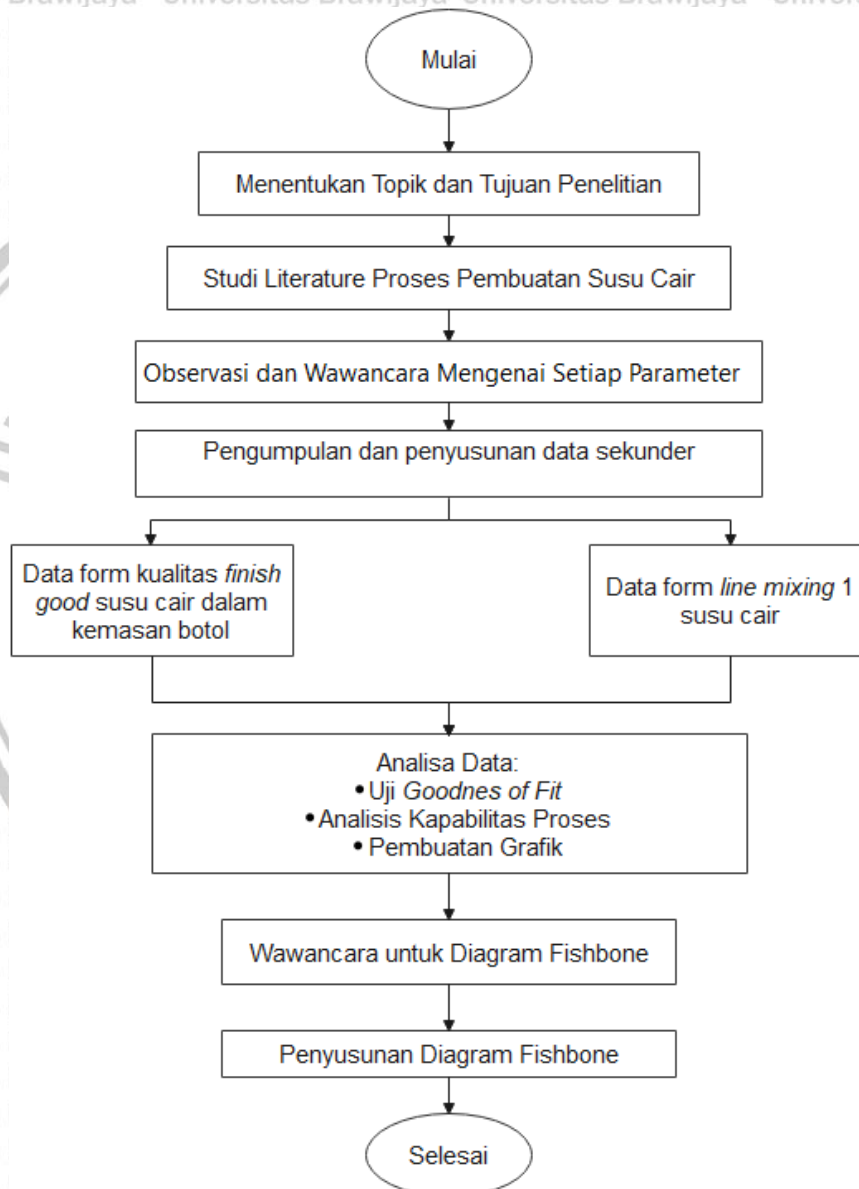
3.2.8 Diagram *Fishbone*

Pembuatan diagram *fishbone* bertujuan untuk menyusun hasil yang didapatkan menjadi bentuk yang terstruktur dan terorganisir untuk dapat melihat secara jelas hubungan antara sebab dan akibat selama proses produksi yang mempengaruhi kualitas mutu. Tahapan dalam membuat diagram ini sebagai berikut:

1. Tahapan pertama dari pembuatan diagram *fishbone* adalah melakukan pengumpulan data proses produksi. Data yang dikumpulkan akan digunakan dalam diagram ini guna mengetahui kerangka akibat dari pembuatan diagram. Kerangka akibat ini yang akan dilakukan analisis lebih lanjut pada diagram *fishbone*. Proses pengumpulan data akan disesuaikan dengan kebutuhan selama pengujian indeks kapabilitas proses mesin *mixing* dan *finish good* susu cair dalam kemasan botol.
2. Proses selanjutnya adalah proses menggambar. Proses dimulai dari pembuatan bagan dengan faktor penyebab sebagai *start* awal untuk mempermudah proses selanjutnya yaitu identifikasi masalah secara lebih mendetail.
3. Identifikasi secara lebih mendetail ini didapatkan secara utama berdasarkan hasil dari observasi lapang serta diskusi yang dilakukan dengan pembagian identifikasi masalah menjadi beberapa faktor utama sumber daya manusia (*Man*), metode (*Method*), mesin (*Machine*), bahan material (*Material*), dan lingkungan (*Environment*).
4. Tahapan terakhir adalah pemberian solusi atau saran terkait tindak lanjut dari hasil diagram yang perlu dilaksanakan oleh perusahaan serta melanjutkan proses diskusi serta *brainstorming* untuk mendapatkan solusi yang tepat.

3.3 Analisa Prosedur Kegiatan

Kegiatan magang ini dilakukan dengan cara gabungan daring dan luring, dimana dilakukan kegiatan daring setiap hari dan luring dilakukan untuk proses pengambilan data sekunder yang dibutuhkan setiap satu minggu sekali. Data sekunder yang telah didapat dilakukan proses perekapan data. Setelah direkap dilakukan analisa data dari uji *goodness of fit*, uji kapabilitas proses dan pembuatan grafik garis hasil nilai indeks. Dilakukan identifikasi masalah jika terdapat nilai indeks yang tidak mencapai kapable utuk pembuatan dan penyusunan diagram *fishbone*. Prosedur pengujian kapabilitas proses *line mixing 1* dan *finish good* susu cair sterilisasi dapat dilihat pada **Gambar 3.1**



Gambar 3.1 Diagram Alir Pengujian Kapabilitas Proses *Line Mixing 1* dan *Finish Good* Susu Cair Sterilisasi

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Profil Perusahaan

4.1.1 Sejarah

PT A merupakan salah satu perusahaan yang bergerak didalam bidang pangan pengolahan susu di Purwosari Jawa Timur. PT A ini merupakan anak perusahaan induk PT B yang berpusat di daerah Jakarta. Sejarah awal berdirinya PT A dimulai dari adanya dewan hasil peternakan susu yang berasal dari Australia. Dewan tersebut kemudian memiliki kesempatan untuk mendirikan usaha produksi di Indonesia. Produksi pertama dari PT B ini adalah produk *Sweetened Condensed Milk* (SCM) yang pertama kali muncul pada tahun 1969. Dengan ini pula, PT B merupakan perusahaan yang pertama kali melakukan produksi susu kental manis di Indonesia. Selain memproduksi susu kental manis, PT B melakukan produksi pada susu UHT yang dimulai pada tahun 1997 di Cicurug 1, lalu produk es krim yang dimulai pada tahun 2000 di Cicurug 2 dan produk susu cair dalam botol di Pandaan pada tahun 2011.

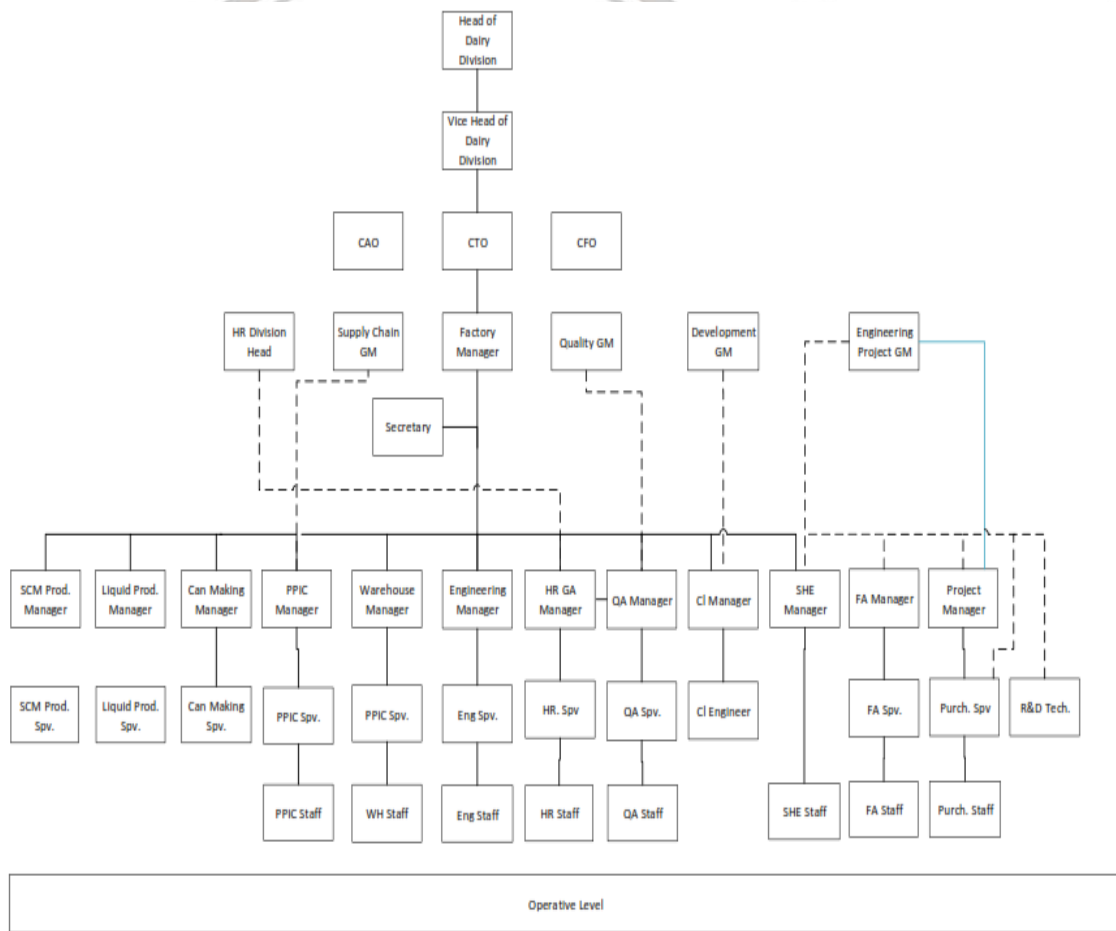
Pada tahun 2012, PT A mengalami perkembangan yang pesat dalam segi bisnis dan peningkatan kapasitas produksi. PT A khusus untuk daerah Purwosari memiliki lahan yang terbesar apabila dibandingkan dengan pabrik PT B pada daerah lain. PT A juga memiliki mesin-mesin otomatis yang terbaru dan lengkap dengan sumber daya yang baik agar dapat meningkatkan efektifitas proses produksi. Manajemen dan monitoring kualitas ditingkatkan agar dapat menjamin secara konsisten dalam memproduksi produk agar memiliki kualitas yang terbaik. PT A dalam memastikan kualitas susu segar terjamin dengan baik, maka melakukan Kerjasama dengan beberapa KUD binaan yang berada di Jawa Timur yang telah sesuai dengan kualifikasi yang diinginkan oleh perusahaan. Hingga saat ini, PT A memproduksi berbagai produk yang terbagi menjadi tiga jenis utama, yaitu susu cair dalam kemasan botol, susu kental manis, dan susu UHT.

4.1.2 Visi dan Misi

Visi dari PT A adalah "Menjadi pemimpin pasar susu di Indonesia dan membangun citra terkemuka di negara lain melalui produk-produk berkualitas". Lalu misi dari PT A adalah "Menciptakan nilai tambah perusahaan yang berkelanjutan dengan menghadirkan produk PT A yang berkualitas di seluruh dunia melalui manajemen usaha yang baik dan pemanfaatan peluang kerjasama dengan pihak asing maupun dalam negeri dengan sebaik-baiknya". Berdasarkan visi misi yang dimiliki PT A, telah ditegaskan bahwa perusahaan akan menjamin kualitas dan mutu terbaik produk mulai dari produksi hingga sampai ke tangan konsumen.

4.1.3 Sturuktur Organisasi

Struktur organisasi pada perusahaan dapat memiliki andil yang penting terutama dalam kelancaran aktivitas serta pemberian posisi dengan tugas masing-masing yang tertata dengan jelas. Pemberian struktur organisasi dapat menyamaratakan persepsi antar tenaga kerja mengenai peran untuk setiap posisi dan setiap departemen sehingga terlihat jelas mengenai tanggung jawab untuk setiap departemen dalam suatu bidang. Organisasi pada PT A memiliki bentuk tipe struktur kini dan staff. Bentuk struktur ini adalah hasil gabungan dari beberapa departemen yang tersusun menjadi satu bagan dan struktur organisasi lini dengan asas komando. Setiap staff yang terdaftar pada struktur organisasi memiliki peran yang penting dan memiliki hak yang sama dalam memberikan saran, masukan, dan bertanggung jawab terhadap data-data informasi yang dibutuhkan untuk pimpinan. Struktur organisasi pada PT A dapat dilihat pada **Gambar 4.1** berikut:



Gambar 4. 1 Struktur Organisasi PT A

Sumber: PT A (2021)

PT A dipimpin oleh *Factory Manager*, yaitu merupakan jabatan dengan posisi paling atas di setiap anak cabang perusahaan. Posisi ini memiliki tugas dan tanggung jawab untuk dapat memimpin area tersebut dan bertanggung jawab pula terhadap hasil dari anak perusahaan. *Factory Manager* juga memiliki tugas untuk mengawasi serta mengkoordinir

tiap departemen dalam melaksanakan tugasnya. Pada tiap departemen, posisi tertinggi dipegang oleh manajer. Setiap *Factory Manager* akan dibantu oleh sekretaris dalam melaksanakan tugasnya. *Factory Manager* kemudian bertugas untuk melaksanakan koordinasi dengan *Corporate co-ordination*. *Corporate co-ordination* juga membawahi dan bertanggung jawab dalam beberapa departemen yaitu *FMSD Manager*, *Finance and Accounting*, dan *Purchasing*. *Factory Manager* juga bertanggungjawab dan membawahi *SKM Manager*, *Liquid Manager*, *Can making Manager*, *Warehouse Manager*, *HRGA Manager*, *Engineering Manager*, *SHE Manager*, *Quality Assurance Manager*, dan *PPIC Manager*.

Selama proses produksi diperlukan pengawasan untuk memastikan berjalannya proses sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Pengawasan secara utama dilakukan oleh manajer yang dibantu oleh beberapa supervisor. Setiap posisi memiliki tanggung jawab tugas masing-masing yang tertera secara jelas pada deskripsi pekerjaan. Penjabaran mengenai tugas serta tanggung jawab untuk setiap posisi dalam tiap departemen bidang di departemen di PT A dapat dilihat sebagai berikut :

1. *Factory Manager*: Bertugas untuk melakukan perancangan pengembangan atau perluasan pabrik, melakukan perancangan terkait kemungkinan penambahan kapasitas produksi dan SDM dalam jangka waktu 5 tahun, merencanakan *plant objective*, *strategy*, serta *budget* serta melakukan perencanaan terkait proses untuk mencapainya. Bertugas untuk melakukan pemeriksaan hasil laporan secara rutin serta bertugas sebagai pengambil keputusan dalam melaksanakan garis besar haluan perusahaan.
2. Sekretaris: Mendampingi *Factory Manager* dalam melaksanakan tugas serta bertanggung jawab dalam membantu *Factory Manager* jika diperlukan.
3. Manajer: Melakukan koordinasi kepada tiap departemen yang dinaungi serta bertanggung jawab terhadap proses dari departemen.
4. Supervisor: Memiliki tanggung jawab dalam proses operasional produksi dan membantu manajer.
5. *Human Resource General Affair (HRGA)*: Memiliki tanggung jawab dalam mengurus berkas administrasi perusahaan, dimulai dari proses lengkap produksi dengan dokumentasi hingga urusan surat menyurat baik secara internal maupun eksternal. Bertanggung jawab untuk melakukan pelaporan terkait pelayanan seperti perizinan.
6. *Quality Assurance (QA)*: Bertanggung jawab dalam pengelolaan kegiatan pemeriksaan serta pengujian mutu dimulai dari penerimaan bahan baku serta bahan tambahan hingga pengendalian kemasan serta hasil akhir berupa *finish goods* dengan tujuan sesuai dengan spesifikasi atau standar yang telah ditentukan.

7. *Safety Health and Environment (SHE)*: Bertugas untuk melakukan penjagaan selama proses produksi serta menerapkan keselamatan dan Kesehatan kerja pada lingkungan pabrik baik di dalam ruang produksi maupun di luar area produksi.
8. *Production Planning Inventory Control (PPIC)*: Bertugas dalam perencanaan produksi serta pengaturan jadwal produksi. Mengontrol persediaan bahan utama serta bahan tambahan yang digunakan dalam proses produksi untuk menjaga kualitas bahan baku.
9. *SKM*: Bertugas dalam produksi barang jadi berupa krimmer kental manis dengan bentuk yang sesuai serta target yang telah direncanakan oleh PPIC.
10. *Liquid*: Bertugas dalam produksi barang jadi berupa susu UHT serta susu cair dengan bentuk yang sesuai serta target yang direncanakan oleh PPIC.
11. *Finance and Accounting (FA)*: *Finance* memiliki tugas untuk mengendalikan serta merencanakan aktivitas yang memiliki hubungan dan memiliki keperluan dengan dana serta memastikan semua penggunaan telah sesuai dengan anggaran yang telah disepakati bersama. *Akuntan* memiliki tugas untuk mengumpulkan keseluruhan pelaporan lalu melakukan analisa terhadap semua data yang berhubungan dengan proses produksi serta operasional yang kemudian akan dihubungkan dengan laporan keuangan. Bertujuan untuk menyamaratakan informasi yang akan diberikan kepada pihak internal maupun eksternal.
12. *Warehouse*: Bertanggungjawab terhadap stok bahan baku, bahan pengemas, dan suku cadang mesin. Bertugas dalam penjadwalan proses masuk keluarnya barang serta penempatan barang di dalam gudang.
13. *Can Making*: Melakukan produksi terhadap kemasan pengemas yang akan digunakan oleh departemen SKM untuk mengemas krimmer kental manis dengan jumlah yang sesuai dengan kebutuhan departemen SKM.
14. *Engineering*: Bertanggungjawab dalam perawatan serta memperbaiki mesin-mesin, peralatan produksi, dan peralatan pendukung yang mengalami masalah di perusahaan.
15. *Purchasing*: Bertanggung jawab terhadap keseluruhan proses pengadaan barang ataupun jasa yang diperlukan untuk tiap departemen perusahaan dan juga bertanggung jawab dalam proses pembelian barang seluruh departemen.
16. *Waste Water Treatment Plant (WWTP)*: Bertanggungjawab dalam mengolah limbah cair hasil produksi sehingga aman untuk dibuang dan bertanggung jawab dalam mengolah air hasil produksi menjadi air bersih yang dapat digunakan untuk sanitasi.

4.1.4 Hasil Produk Perusahaan

PT A memiliki dua departemen produksi porduk yaitu departemen SKM, dan *Liquid*.

Dari kedua departemen tersebut menghasilkan beberapa produk sebagai berikut:

a. Susu UHT

Susu UHT didefinisikan sebagai bentuk susu dalam kemasan kotak yang dapat langsung diminum. Susu jenis ini melewati proses pengolahan dengan jenis sterilisasi HTST (*high temperature short time*) lalu dilanjutkan dengan proses pemanasan pada suhu 140-145°C selama 4 detik. Proses ini bertujuan untuk membunuh bakteri pathogen sehingga susu tersebut dapat disimpan hingga jangka waktu 9 bulan. Susu UHT milik PT A dibuat dengan menggunakan susu segar. Produk ini akan dikemas menggunakan kemasan *tetra pack* dengan berbagai variasi berat, yaitu 125 ml, 190 ml, 250 ml, dan 1000 ml

b. Krimer Kental Manis

Krimer kental manis terbuat dari susu dimana komposisi air telah dihilangkan sebagian, setelah itu dilakukan penambahan gula serta lemak nabati hingga menemukan kekentalan konsistensi atau viskositas yang telah ditentukan. Krimer kental manis memiliki cara produksi lain, yaitu dapat diproduksi dengan melakukan proses rekonstitusi antara susu bubuk dengan gula, minyak nabati atau lemak nabati, yang ditambahkan dengan beberapa bahan pendukung lainnya. Produk ini dikemas menggunakan aluminium foil dengan berbagai variasi berat, apabila menggunakan aluminium foil maka memiliki berat 42 gram. Produk juga memiliki kemasan kaleng yang memiliki berat 375 gram dan 500 gram.

c. Susu Cair Sterilisasi

Produk susu ini didapatkan melalui susu segar yang telah melalui proses pemanasan dengan suhu tidak kurang dari 100 derajat dalam waktu yang telah ditentukan sehingga susu dalam kondisi steril. Produk ini dikemas dalam kemasan botol plastik transparan yang kedap udara sehingga memiliki umur simpan yang panjang walaupun tanpa bahan pengawet. Pada PT A, susu cair dikemas dengan berat tiap produk 190 ml.

4.1.5 Ketenagakerjaan

PT A memiliki jumlah tenaga kerja sebanyak 750 orang yang mengisi seluruh departemen. Banyaknya jumlah tenaga kerja ini yang membuat pentingnya dilakukan pengorganisasi atau menyusun pembagian kerja untuk setiap tenaga kerja. Untuk mempermudah dalam membedakan tiap departemen maka PT A melakukan penandaan untuk setiap tenaga kerja melalui seragam yang digunakan. Seragam untuk tiap unit kerja atau departemen memiliki warna yang berbeda sehingga dapat mengontrol SDM lebih baik. Warna seragam tenaga kerja di PT A dapat dilihat pada **Tabel 4.1** berikut:

Tabel 4. 1 Warna Seragam Tenaga Kerja PT A

No.	Departemen / Bagian	Warna Seragam
1.	Office	Putih
2.	Manajer dan supervisor	Putih bercelana abu-abu

3. *Engineering* Biru tua
4. *Quality Assurance* Putih berkerah orange
5. Produksi SKM Putih berkerah biru
6. Produksi susu UHT Putih berkerah hijau
7. Produksi Susu Cair Putih berkerah kuning
8. Sanitasi dan WWTP Coklat
9. *Warehouse* Abu-abu

Sumber: PT A (2021)

4.1.6 Waktu Kerja

PT A memiliki dua macam jam kerja yaitu *non shift* dan jam kerja berdasarkan *shift*. Untuk jam kerja *non shift* memiliki jadwal kerja yaitu 8 jam dalam satu hari yang dimulai pada pukul 08.00 hingga 17.00 dengan jadwal lima hari kerja dan dua hari libur. Jam kerja ini diberlakukan pada departemen yang tidak memiliki interaksi langsung dengan kegiatan produksi. Untuk jam kerja *non shift* akan berlaku pada departemen dan tenaga kerja departemen tersebut, pada PT A adalah departemen PPIC, *Purchasing, Human Resource and General Affair, Finance and Accounting, Safety and Health Environment* dan *IT*. Jam kerja pada tenaga kerja *non shift* dapat dilihat pada **Tabel 4.2** berikut:

Tabel 4. 2 Jam Kerja Non Shift di PT A

Hari Kerja	Jam Kerja (WIB)	Istirahat (WIB)
Senin-Kamis	08.00-17.00	12.00-13.00
Jum'at	08.00-17.00	11.30-13.00

Sumber: PT A(2021)

Untuk pembagian jam kerja secara *shift* pada PT A diberlakukan kepada tiap departemen yang bertugas atau memiliki interaksi/kontak langsung dengan kegiatan proses produksi. Beberapa departemen yang memiliki hubungan langsung dengan kegiatan produksi adalah departemen produksi, *Quality Assurance, WWTP* dan *Warehouse*. Proses produksi yang berlangsung selama 24 jam memberikan kebijakan bagi PT A untuk melakukan pembagian tugas berdasarkan jam kerja yang terbagi menjadi tiga *shift* yaitu pagi, siang, dan malam. Setiap tenaga kerja untuk memastikan proses berjalan dengan baik maka sebelumnya telah dibagi menjadi kelompok grup yang sesuai dengan jam kerja yang telah ditentukan oleh PT A. Untuk setiap grup tenaga kerja, terdapat penanggung jawab yang bertugas untuk mengawasi serta melakukan koordinasi antar tenaga kerja untuk kelancaran proses produksi, penanggungjawab tersebut akan dipegang oleh supervisor. Jam kerja berdasarkan *shift* dapat dilihat pada **Tabel 4.3** berikut:

Tabel 4. 3 Jam Kerja Shift di PT A

No	Shift	Jam Kerja (WIB)	Istirahat (WIB)
1	Pagi	06.30-15.00	10.00-10.30

2	Siang	14.30-23.00	17.00-17.30
3	Malam	22.30-07.00	00.00-00.30

Sumber: PT A (2021)

4.2 Prinsip Kerja Mesin *Line Mixing 1* dan Proses Pembuatan Susu Cair Sterilisasi

Pada proses pembuatan susu cair di PT A menggunakan mesin Tetra Pak *High Shear Vacuum Mixing*. Tetra Pak *High Shear Vacuum Mixing* merupakan mesin *mixer* resirkulasi untuk emulsifikasi dan hidrasi bubuk dan bahan lainnya serta standarisasi dari olahan susu. Mesin ini sering diaplikasikan dalam proses formulasi produk olahan susu. Keuntungan dari mesin ini yaitu dalam prosesnya cepat sehingga dapat diandalkan karena menggunakan metode *high shear* serta tingkat energi yang hilang kecil. Pada mesin ini juga terjaga keamanan pangannya karena menggunakan sistem yang benar-benar tertutup. Mesin ini juga sangat ramah biaya operasional karena dalam sistem vakumnya mengkonsumsi air 50 % lebih sedikit dan penggunaan energi 70 % lebih sedikit daripada model lainnya. Untuk gambar mesin *mixing* dapat dilihat pada **Gambar 4.2**



Gambar 4. 2 Mesin Mixing di PT A

Sumber: PT A (2021)

Prinsip kerja dari alat ini yaitu dengan komponen utama dari alat ini adalah unit turbo batch yang terpasang pada bagian bawah alat. Unit turbo ini memiliki rotor dan juga stator yang berongga dan berlubang untuk memastikan proses pencampuran yang optimal. Proses dimulai dengan cara memasukkan cairan dingin atau yang sudah dipanaskan ke dalam tangki pencampur. Kemudian, vakum akan menggerakkan cairan atau penambahan bahan selanjutnya di bawah permukaan cairan. Proses ini akan memastikan pencampuran yang maksimal dan menghasilkan produk dengan kualitas tinggi. Pencampuran dalam keadaan vakum menghilangkan aerasi produk dan mengurangi permasalahan terkait busa yang bisa timbul saat proses pencampuran. Ketika komposisi yang diinginkan tercapai, maka produk dapat dipindahkan ke tanki yang baru. Untuk proses secara berkelanjutan maka dapat menggunakan dua atau lebih batch mixers, yang disusun untuk proses pengisian dan pengosongan.

- Proses Produksi Susu Cair Sterilisasi

Tahapan proses pembuatan susu cair sterilisasi dengan memiliki 4 varian rasa (choco, strawberry, melon, dan vanilla) terbagi menjadi 2 tahapan yaitu (1) Loading *Fresh Milk* diikuti tahapan pasteurisasi ; dan (2) Processing dengan rincian sebagai berikut :

1. Loading *Fresh Milk* dan Pasteurisasi

Proses produksi dimulai dengan pengambilan susu segar dan proses membawa ke pabrik menggunakan *fresh milk truck*. Sebelum susu segar diterima dan masuk ke dalam sistem pabrik perusahaan, maka susu segar harus melewati proses deareasi menggunakan alat deaerator. Alat ini berfungsi untuk menyaring benda-benda asing yang kemungkinan berada dalam susu segar seperti bulu bulu sapi atau rambut yang ikut masuk pada saat proses pemindahan susu segar menuju *fresh milk truck*. Proses ini akan menggunakan filter yang berfungsi untuk menangkap benda asing tersebut. Susu segar yang telah melewati tahap deareasi kemudian akan masuk ke dalam tangki penerimaan susu segar. Tangki penerimaan pada perusahaan terdiri dari 2 tangki dengan kapasitas masing masing sebesar 100.000 kg. Susu segar kemudian masuk ke dalam tahapan pasteurisasi, Pada proses ini ada beberapa tahapan yang digunakan, pertama adalah penggunaan PHE (*Plate Heat Exchanger*) yang berfungsi untuk mencegah terjadinya shock thermal pada susu untuk menghindari terjadinya kerusakan sekaligus sebagai tahapan pasteurisasi awal. Kemudian pada tahap ini tangki yang digunakan adalah *balance tank* yang berfungsi untuk menjaga proses, mengatur kecepatan aliran susu selama proses pasteurisasi dan menjaga stabilitas aliran. Kemudian proses yang dilakukan selama proses pasteurisasi berlangsung adalah klarifikasi menggunakan alat yaitu *clarifier*. Alat ini dirancang untuk memisahkan dan memindahkan partikel berat yang sudah terpisah di dalam suatu cairan, selain itu juga berfungsi untuk memisahkan benda asing serta hasil sedimentasi susu yang terpisah selama proses penanganan. Setelah proses ini selesai maka susu segar akan dipindahkan menuju tangki penyimpanan susu pasteurisasi. Perusahaan ini memiliki 3 tangki dengan kapasitas masing-masing 100.000 kg.

2. Processing

Tahapan ini merupakan proses pengolahan susu yang telah dipasteurisasi menjadi produk jadi untuk siap dipasarkan. Proses pada tahap processing terbagi sebagai berikut :

a) *Preparation Choco Slurry*

Proses ini adalah penyiapan bahan yang akan dicampurkan pada susu segar. Bahan yang disiapkan adalah gula dan *cacao powder*, kedua bahan tersebut akan dimasukkan ke dalam *hopper* yaitu alat berbentuk piramida yang berfungsi sebagai tempat masuknya bahan baku sebelum terjadinya proses pencampuran. Kemudian dilakukan proses *mixing* menggunakan *scanima tetra mixing* pada suhu 90 °C selama 30 menit.

Kemudian setelah proses *mixing* selesai, maka hasil pencampuran kedua bahan akan masuk ke dalam tangki.

b) *Preparation Recombined Milk*

Pada proses ini dilakukan proses yang sama seperti pada preparasi *choco slurry* namun bahan yang akan diolah adalah SMP (*skim milk powder*). Proses *mixing* dilakukan menggunakan *scanima tetra mixing* dan akan dipindahkan menuju tangki *mixing* RCM apabila proses sudah selesai. Hasil dari RCM ini kemudian dilakukan proses thermisasi, yaitu proses pemanasan yang dilakukan dengan suhu rendah untuk mencegah perubahan enzim pada susu dan merupakan proses untuk menyesuaikan suhu antara hasil RCM dengan hasil FM untuk menghindari adanya shock thermal. Hasil thermisasi kemudian masuk ke dalam tangki RCM, perusahaan ini memiliki 2 tangki RCM dengan kapasitas masing-masing 40.000 kg.

c) *Mixing Product*

Proses pencampuran ini dimulai dengan mempersiapkan hasil dari preparasi susu pasteurisasi, RCM dan *choco slurry* ke dalam *hopper*. *Hopper* juga memiliki fungsi lain yaitu mengontrol proses masuknya bahan dan mengontrol jumlah yang masuk. Proses urutan masuknya bahan akan disesuaikan berdasarkan tingkat kelarutan masing-masing material. Salah satu bahan yang akan ditambahkan pada proses ini adalah *stabilizer*. *Stabilizer* berfungsi untuk menyatukan bahan-bahan yang telah dipreparasi sebelumnya dan menghindari penggumpalan antar produk yang mengurangi kualitas produk susu. Semua bahan kemudian masuk ke dalam proses *mixing* menggunakan *scanima tetra mixing* dengan suhu 50-55 °C selama 50 menit. Kemudian hasil dari proses tersebut dilakukan proses thermisasi sebagai bentuk penyesuaian suhu sebelum masuk ke dalam *holding tank*.

d) Sterilisasi

Tujuan utama dari proses sterilisasi adalah membunuh mikroorganisme sampai ke spora-sporanya, yang masih mungkin terdapat dalam susu. Proses ini juga bertujuan untuk memperlama umur simpan susu tanpa memerlukan pendinginan. Susu yang telah masuk ke dalam *holding tank* diteruskan ke dalam THE (*Tubular Heat Exchanger*) yaitu alat penukar panas yang memiliki bentuk silinder. Alat ini berfungsi sebagai penghantar panas untuk susu tanpa memberikan efek shock thermal pada susu, dimana susu akan mengalami proses regenerasi yaitu pencampuran susu dengan suhu tinggi akan perlahan dicampurkan dengan susu bersuhu rendah dan dengan perlahan akan dilakukan peningkatan suhu untuk memastikan proses sterilisasi berjalan dengan baik. Proses ini berlangsung selama 4 detik dengan menggunakan suhu 140-145 °C.

Untuk contoh hasil dari produk susu cair sterilisasi dapat dilihat pada **Gambar 4.3** yang merupakan produk susu cair dengan rasa Melon.



Gambar 4. 3 Produk Susu Cair Sterilisasi PT A

4.3 Analisis Kapabilitas Proses *Line Mixing 1* dan *Finish Good* Susu Cair dalam kemasan botol

4.3.1 Uji Normalitas *Line Mixing 1*

Sebelum dilakukan uji kapabilitas proses hal pertama yang harus dilakukan adalah uji normalitas. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui sifat data apakah termasuk distribusi normal atau non normal. Uji normalitas pada proses *Line Mixing 1* dianalisa atau diuji dengan menggunakan program komputer Minitab 17. Uji normalitas akan mempengaruhi proses selanjutnya, jika hasil uji normalitas terdistribusi normal maka akan dilanjutkan langsung dengan uji kapabilitas apabila hasil terdistribusi non-normal maka sebelum dilanjutkan dengan uji kapabilitas harus melakukan uji *goodness of fit*. Uji ini menggunakan uji Anderson Darling dengan pernyataan jika nilai p-value < 0,05 maka distribusi data tersebut termasuk non-normal. Untuk hasil uji normalitas dapat dilihat pada

Tabel 4.4

Tabel 4. 4 Uji Normalitas *Line Mixing 1* Tahun 2020

Bulan	Parameter Line Mixing 1					Total
	Level Vacuum	Suhu Air Sebelum Stabilizer Dituang	Waktu Sirkulasi Akhir Mixing	Suhu Akhir Mixing		
Januari	Non-normal	Non-normal	Non-normal	Non-normal		Non-normal
Februari	Non-normal	Non-normal	Non-normal	Non-normal		Non-normal
Maret	Non-normal	Non-normal	Non-normal	Non-normal		Non-normal
April	Non-normal	Non-normal	Non-normal	Non-normal		Non-normal

Parameter Line Mixing 1					
Bulan	Level Vacuum	Suhu Air Sebelum Stabilizer Dituang	Waktu Sirkulasi Akhir Mixing	Suhu Akhir Mixing	Total Time
Mei	Non-normal	Non-normal	Non-normal	Non-normal	Non-normal
Juni	Non-normal	Non-normal	Non-normal	Non-normal	Non-normal
Juli	Non-normal	Non-normal	Non-normal	Non-normal	Non-normal
Agustus	Non-normal	Non-normal	Non-normal	Non-normal	Non-normal
September	Non-normal	Non-normal	Non-normal	Non-normal	Non-normal
Oktober	Non-normal	Non-normal	Non-normal	Non-normal	Non-normal
November	Non-normal	Non-normal	Non-normal	Non-normal	Non-normal
Desember	Non-normal	Non-normal	Non-normal	Non-normal	Non-normal

4.3.2 Uji Goodness of Fit Line Mixing 1

Uji *goodness of fit* adalah uji statistik yang digunakan untuk menentukan kecocokan suatu hasil data pengamatan dengan jenis data tertentu. Jika distribusi data sudah normal maka tidak diperlukan pengujian ini karena pengujian ini ditentukan untuk mengetahui jenis distribusi data non-normal mana yang sesuai dengan distribusi data tersebut. Pemilihan jenis distribusi didasarkan pada p value terbesar mendekati tingkat signifikansi (α) 0,5 dan koefisien Anderson Darling terkecil (AD). Uji *goodness of fit* dilakukan dengan menggunakan program komputer Minitab 17. Untuk hasil uji *goodness of fit* dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4. 5 Uji Goodness of Fit Line Mixing 1 Tahun 2020

Parameter Line Mixing 1					
Bulan	Level Vacuum	Suhu Air Sebelum Stabilizer Dituang	Waktu Sirkulasi Akhir Mixing	Suhu Akhir Mixing	Total Time
Januari	Largest Extreme Value	Weibull	Weibull	Weibull	Largest Extreme Value
Februari	Largest Extreme Value	Smallest Extreme Value	Largest Extreme Value	Weibull	Largest Extreme Value

Parameter Line Mixing 1

Bulan	Level Vacuum	Suhu Air Sebelum Stabilizer Dituang	Waktu Sirkulasi Akhir Mixing	Suhu Akhir Mixing	Total Time	
Maret	Largest Extreme Value	Weibull	Largest Extreme Value	Weibull	Largest Extreme Value	
April	Largest Extreme Value	Smallest Extreme Value	Largest Extreme Value	Weibull	Largest Extreme Value	
Mei	Smallest Extreme Value	Smallest Extreme Value	Smallest Extreme Value	Weibull	Largest Extreme Value	
Juni	Smallest Extreme Value	Largest Extreme Value	Weibull	Largest Extreme Value	Largest Extreme Value	
Juli	Largest Extreme Value	Weibull	Weibull	Weibull	Largest Extreme Value	
Agustus	Largest Extreme Value	Weibull	Weibull	Weibull	Weibull	
September	Smallest Extreme Value	Smallest Extreme Value	Largest Extreme Value	Extreme	Weibull	Largest Extreme Value
Oktober	Smallest Extreme Value	Smallest Extreme Value	Largest Extreme Value	Extreme	Weibull	Largest Extreme Value
November	Smallest Extreme Value	Weibull	Largest Extreme Value	Extreme	Weibull	Weibull
Desember	Largest Extreme Value	Weibull	Largest Extreme Value	Extreme	Largest Extreme Value	Largest Extreme Value

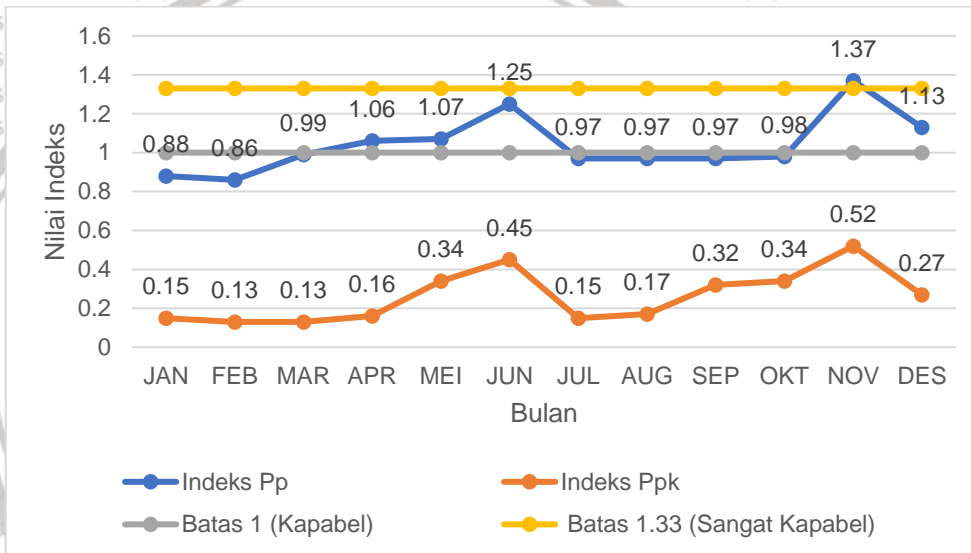
4.3.3 Analisis Kapabilitas Proses Line Mixing 1

Kapabilitas proses *Line Mixing* 1 dianalisa atau diuji dengan menggunakan program komputer Minitab 17. Pengujiannya menggunakan data sekunder yang telah disediakan oleh perusahaan dengan menggunakan data selama tahun 2020 dan dilakukan sebanyak satu kali tanpa pengulangan. Pengujian dilakukan agar mendapatkan trend indeks Pp dan

Ppk kemudian dibuat grafik garis trend Pp dan Ppk. Pada grafik nanti akan berisi nilai indeks Pp dan Ppk setiap bulan pada tahun 2020 dan akan dilengkapi dengan angka 1 dan 1,33 sebagai garis pembatas apakah proses sudah kapabel dan sangat kapabel. Dimana menggunakan dua angka ini sebagai perbandingan hasil nilai indeks Pp dan Ppk itu sendiri. Jika nilai indeks nya dibawah 1 maka proses dikatakan tidak kapabel. Apabila nilai indeksnya berada di atas 1 maka proses dikatakan cukup kapabel sedangkan jika di atas 1,33 maka proses sangat kapabel dan memiliki hasil yang memuaskan.

• **Level Vacuum**

Parameter *level vacuum* merupakan tekanan pada mesin *mixing* disaat melakukan proses *mixing*. Spesifikasi parameter ini adalah dengan batas atasnya (USL) -0,5 milibar sedangkan batas bawahnya (LSL) -0.7 milibar. Hasil grafik untuk nilai indeks Pp dan Ppk untuk parameter *level vacuum* dapat dilihat pada **Gambar 4.4**



Gambar 4. 4 Trend Pp dan Ppk *Level Vacuum* 2020

Pada **Gambar 4.4** dapat dilihat bahwa nilai indeks Pp sepanjang tahun 2020 masih mengalami fluktuatif untuk mencapai kapabel, tetapi pada akhir tahun mencapai kapable.

Dilihat dari mencapai proses kapabelnya hanya bulan April, Mei, Juni, November (sangat kapabel) dan Desember yang tergolong kapabel, sementara sisa bulan lainnya masih belum kapabel. Hasil ini menunjukkan bahwa parameter *level vacuum* didalam nilai indeks

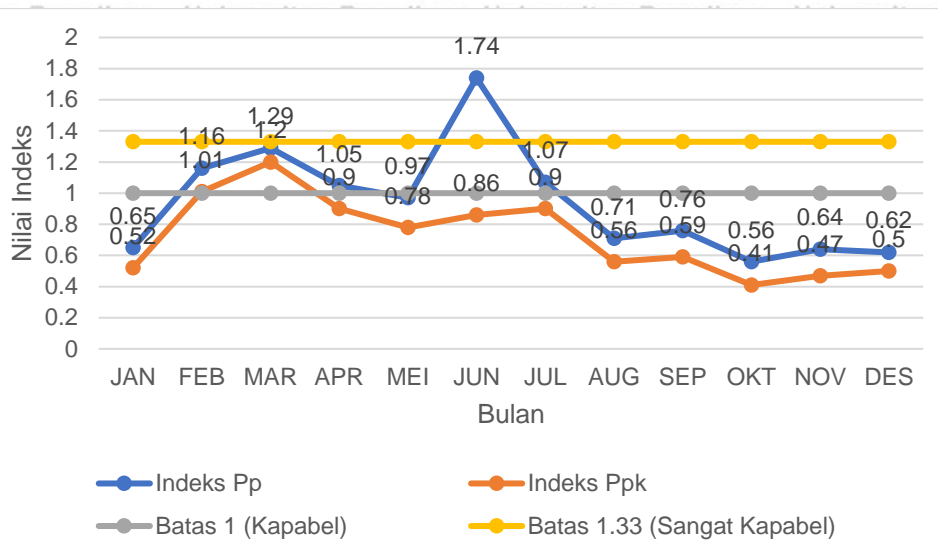
Pp masih belum kapable dalam proses *mixing* dalam memenuhi rentang spesifikasi yang telah ditentukan karena masih banyak nilai indeks Pp yang masih dibawah dari angka 1 (dibawah penanda garis abu-abu pada grafik) . Hasil nilai indeks yang masih dibawah satu disebabkan pada persebaran data keluaran *level vacuum* mempunyai variasi yang lebar. Variasi yang lebar ini dikarenakan lebar proses keluaran yang dihasilkan lebih besar daripada lebar spesifikasi yang telah ditentukan, sehingga proses dikatakan kurang baik karena banyak keluaran yang diluar batas spesifikasi. Hal ini terjadi pada bulan Januari,

Februari, Maret, April, Juli, Agustus, September, dan Oktober yang memiliki lebar proses lebih dari -0.2 (-0.7 - (-0.5)). Proses yang belum kapabel ini memiliki peluang yang menyebabkan terjadinya penyimpangan standar atau spesifikasi yang ditetapkan, dalam hal ini adalah parameter *level vacuum*. Proses yang belum kapabel menunjukkan bahwa proses yang sudah terjadi tidak dapat menghasilkan keluaran yang ditetapkan oleh perusahaan, sehingga terjadi penyimpangan antara hasil keluaran dan standar yang ditetapkan. (Pratama dan Susanti, 2018).

Untuk nilai indeks Ppk menunjukkan bagaimana mengukur keterpusatan data sesuai dengan target atau spesifikasi ((Mahapatra *et al.*, 2020). Dalam parameter *level vacuum* untuk nilai indeks Ppk nya masih belum kapabel sepanjang tahun 2020 dengan nilai indeks nya kurang dari 1 (dibawah penanda garis abu-abu pada grafik). Hal ini menunjukkan bahwa performa proses untuk *level vacuum* masih belum bisa mencapai target spesifikasi yang sudah ditentukan. Performa proses masih menunjukkan bahwa prosesnya masih cenderung melewati batas spesifikasi yang telah ditetapkan. Nilai indeks diantara 0 dan 1 ini disebabkan karena rata-rata proses sebagian berada diluar batas-batas spesifikasi. Hal ini terjadi pada sepanjang tahun 2020 dimana semua proses sebagian diluar batas spesifikasi yang telah ditentukan (diluar batas atas (-0.5)). Hasil Ppk ini biasanya digunakan untuk jangka panjang proses karena menghitung kedua rentang dan lokasi batas lalu dibandingkan dengan spesifikasi proses (Šibalića dan Majstorović, 2010). Dengan hasil kedua nilai indeks yang masih belum kapabel ini akan dijadikan bahan evaluasi perusahaan untuk meningkatkan dan meninjau proses agar bisa lebih baik.

- **Suhu Air Sebelum Stabilizer Dituang**

Parameter suhu air sebelum stabilizer dituang merupakan suhu aktual sebelum stabilizer dituang di *hopper* untuk melakukan proses *mixing*. Spesifikasi parameter ini adalah dengan batas atasnya (USL) 85°C sedangkan batas bawahnya (LSL) 75°C . Hasil grafik untuk nilai indeks Pp dan Ppk untuk parameter suhu air sebelum stabilizer dituang dapat dilihat pada **Gambar 4.5**



Gambar 4. 5 Trend Pp dan Ppk Suhu Air Sebelum Stabilizer Dituang 2020

Pada **Gambar 4.5** dapat dilihat bahwa nilai indeks Pp sepanjang tahun 2020 mengalami penurunan dimana sebelumnya mengalami kenaikan pada bulan Juni tetapi pada akhir tahun proses masih dikatakan belum kapabel. Dilihat dari pencapaian proses kapabel hanya terjadi pada 5 bulan yaitu Februari, Maret, April, Juni (sangat kapabel) dan Juli, sementara untuk bulan lainnya masih belum kapabel atau kurang dari 1 (dibawah penanda garis abu-abu pada grafik). Hasil nilai indeks yang belum kapabel menunjukkan bahwa lebar proses keluaran yang dihasilkan lebih besar daripada lebar spesifikasi yang telah ditentukan, sehingga proses dikatakan kurang baik, karena banyaknya keluaran yang diluar batas spesifikasi. Hal ini terjadi pada bulan Januari, Mei, Agustus, September, Oktober, November, dan Desember yang memiliki nilai lebar proses lebih dari 10 (85-75). Trend indeks yang naik turun sepanjang tahun 2020 ini menunjukkan bahwa parameter suhu air sebelum stabilizer dituang ini masih belum stabil dalam melakukan kegiatan proses produksi. Adanya nilai indeks yang rendah disebabkan oleh inkonsistensi yang menyebabkan variabilitas proses yang banyak dan belum mampu mencapai batas spesifikasi toleransi yang telah ditetapkan dengan begitu kesalahan dalam memenuhi spesifikasi masih terlalu tinggi (Rezaie *et al.*, 2006).

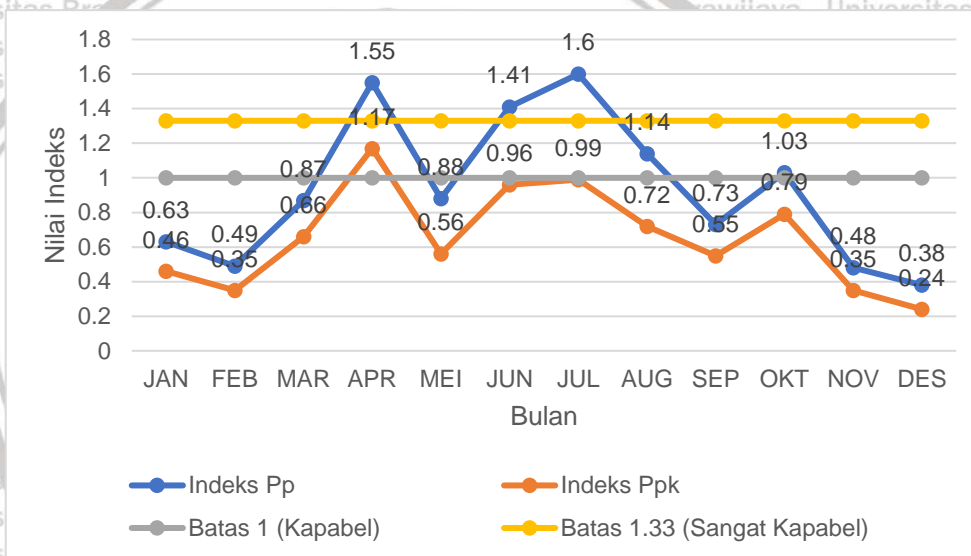
Didalam grafik dapat dilihat untuk nilai indeks Ppk di parameter suhu air sebelum stabilizer dituang hanya memiliki 2 bulan yang memenuhi kriteria kapabel yaitu bulan Februari dan Maret, sementara untuk bulan lainnya masih tidak memenuhi kriteria kapabel atau nilai indeks kurang dari 1 (dibawah penanda garis abu-abu pada grafik). Hasil nilai indeks Ppk yang terletak antara 0 dan 1 ini disebabkan oleh rata-rata dari sebagian proses masih berada diluar batas spesifikasi yang telah ditentukan. Pada bulan Januari, Agustus, November sebaran proses melewati batas bawah dan batas atas yang telah ditentukan, lalu pada bulan April, Mei, Juli, September, Oktober dan Desember sebaran proses masih

melewati batas bawah dan pada bulan Juni sebaran proses melewati batas atas yang telah ditentukan. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan perlu melakukan evaluasi ulang agar dapat melakukan perbaikan sehingga proses pada parameter ini dapat diperbaiki dan tidak mengalami kerugian dan menghasilkan variabilitas diluar rentang spesifikasi dalam melakukan proses *mixing*. Indeks Ppk yang rendah didapat karena sebaran hasil proses tidak berpusat pada target spesifikasi dan kemungkinan cenderung melebihi batas toleransi atas dan bawah (Czarski, 2007).

• **Waktu Sirkulasi Akhir *Mixing***

Parameter waktu sirkulasi akhir *mixing* adalah waktu yang dibutuhkan untuk sirkulasi proses pencampuran bahan. Spesifikasi untuk parameter ini adalah dengan batas bawahnya (LSL) 5 menit dan batas atasnya (USL) adalah 7 menit. Hasil grafik untuk nilai indeks Pp dan Ppk untuk parameter waktu sirkulasi akhir *mixing* dapat dilihat pada **Gambar 4.6**

4.6



Gambar 4. 6 Trend Pp dan Ppk Waktu Sirkulasi Akhir *Mixing* 2020

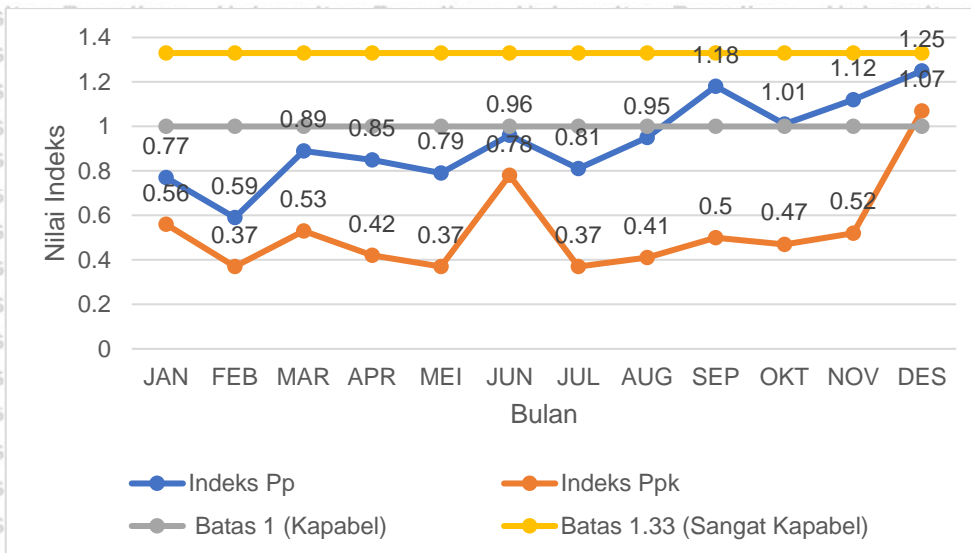
Pada **Gambar 4.6** masih terlihat bahwa nilai indeks Pp pada parameter masih fluktuatif dengan kondisi akhir tahun yang mengalami penurunan nilai indeks. Pada awal tahun, hasil menunjukkan kenaikan hingga pertengahan tahun sebelum mengalami penurunan yang jauh pada akhir tahun. Dilihat dari nilai indeks Pp, hanya 5 bulan yang mencapai kapabel yaitu bulan April, Juni, Juli, Agustus dan Oktober, dimana bulan April, Juni dan Juli memiliki hasil nilai yang sangat kapabel (melewati penanda garis kuning pada grafik). Hasil ini menunjukkan bahwa parameter waktu sirkulasi akhir *mixing* dalam melakukan proses dengan rentang spesifikasi yang telah ditentukan masih belum stabil karena pada akhirnya mengalami penurunan nilai indeks (Hendrawan *et al.*, 2017). Untuk hasil nilai indeks yang kurang dari 1 (dibawah penanda garis abu-abu pada grafik) disebabkan karena lebar proses keluaran yang dihasilkan lebih besar daripada lebar

spesifikasi yang telah ditentukan, sehingga proses dikatakan kurang baik karena banyaknya keluaran yang masih melampaui batas spesifikasi. Hal ini terjadi pada bulan Januari, Februari, Maret, Mei, September, November, dan Desember dimana memiliki lebar proses keluaran lebih dari 5 (10-5). Adanya proses yang memiliki spesifikasi waktu sirkulasi akhir mixing yang diluar batas akan berpotensi mengakibatkan penurunan mutu proses yang akan menyebabkan kerugian yang dialami oleh perusahaan.

Untuk nilai indeks Ppk dalam parameter waktu sirkulasi akhir mixing hanya memiliki 1 bulan yang mencapai kapabel yaitu bulan April. Indeks Ppk adalah indeks yang dapat menunjukkan dan mengukur keterpusatan data sesuai dengan target atau spesifikasi (Mahapatra *et al.*, 2020). Pada grafik, kita bisa menyimpulkan untuk proses waktu sirkulasi akhir mixing mengalami penurunan dan tidak kapabel (dibawah penanda garis abu-abu pada grafik) sepanjang tahun 2020. Pada parameter ini semua nilai indeks Ppk terletak di antara 0 dan 1 sehingga menyebabkan sebagian persebaran proses berada diluar batas spesifikasi. Pada bulan Januari, Februari, Maret, September, November, dan Desember sebaran proses melewati batas atas dan batas bawahnya, lalu pada bulan Mei, Juni, Juli dan Agustus sebaran proses sebagian melewati batas bawahnya dan pada bulan Oktober sebaran prosesnya sebagian melewati batas atasnya. Proses yang melewati batas spesifikasi yang telah ditentukan (batas atas dan bawah) menyebabkan nilai indeks turun dan tidak tercapainya proses yang kapabel, berbeda dengan bulan April dimana pada bulan ini memiliki rentang spesifikasi proses yang tidak melewati batas spesifikasi sehingga mencapai proses yang kapabel. Proses identifikasi mengenai hasil ini dapat ditindaklanjuti dengan menggunakan diagram sebab-akibat atau diagram *fishbone*. Penggunaan diagram ini akan berguna dalam identifikasi akar penyebab dari hasil analisis kapabilitas proses dan membantu dalam memberikan solusi atau tindak lanjut yang perlu dilakukan perusahaan. Dengan begitu hasil diagram ini akan menjadi suatu evaluasi bagi perusahaan, agar proses pada parameter ini dapat diperbaiki dan dijaga agar selalu kapabel demi menjaga proses yang mempunyai mutu yang baik sehingga mempunyai keluaran yang sesuai dengan spesifikasi. Nilai indeks yang kurang dari satu menunjukkan bahwa sebaran keluaran dari proses tidak terpusat dalam rentang spesifikasi yang telah ditentukan (Saied *et al.*, 2020).

- **Suhu Akhir *Mixing***

Parameter suhu akhir *mixing* merupakan suhu akhir aktual *mixing* saat proses pencampuran. Spesifikasi dari parameter ini adalah dengan batas bawahnya (LSL) 50 °C dan batas atasnya (USL) 60 °C. Hasil grafik untuk nilai trend Pp dan Ppk pada parameter suhu akhir *mixing* ini dapat dilihat pada **Gambar 4.7**



Gambar 4. 7 Trend Pp dan Ppk Suhu Akhir *Mixing* 2020

Pada **Gambar 4.7** dapat dilihat bahwa nilai indeks Pp mengalami kenaikan sepanjang akhir tahun tetapi jika dilihat melalui data seluruh tahun maka proses untuk parameter suhu akhir *mixing* ini belum dapat dikatakan kapabel. Dilihat dari tercapainya proses secara kapabel, hanya terdapat 4 bulan yang mencapai proses tersebut yaitu bulan September, Oktober, November dan Desember. Meskipun proses mengalami ketidakstabilan hingga pertengahan tahun, tetapi perusahaan dapat memperbaiki sehingga mengalami kenaikan nilai indeks pada akhir tahun. Proses yang tidak kapabel (dibawah penanda garis abu-abu pada grafik) ini menunjukkan bahwa proses dan keluaran hasil yang didapat tidak dibawah pusat kontrol statistik sehingga pada awal tahun pada parameter suhu akhir *mixing* memiliki banyak nilai indeks yang tidak mencapai kapabel (Rahul *et al.*, 2017). Hasil nilai indeks yang kurang dari satu ini dapat disebabkan oleh lebar proses keluaran yang dihasilkan lebih besar daripada lebar spesifikasi yang telah ditentukan, sehingga melalui data yang didapatkan menunjukkan hasil proses kurang baik karena banyak keluaran yang diluar batas spesifikasi. Hal ini terjadi pada sepanjang bulan Januari hingga bulan Agustus dimana memiliki lebar proses lebih dari 10 (60-50).

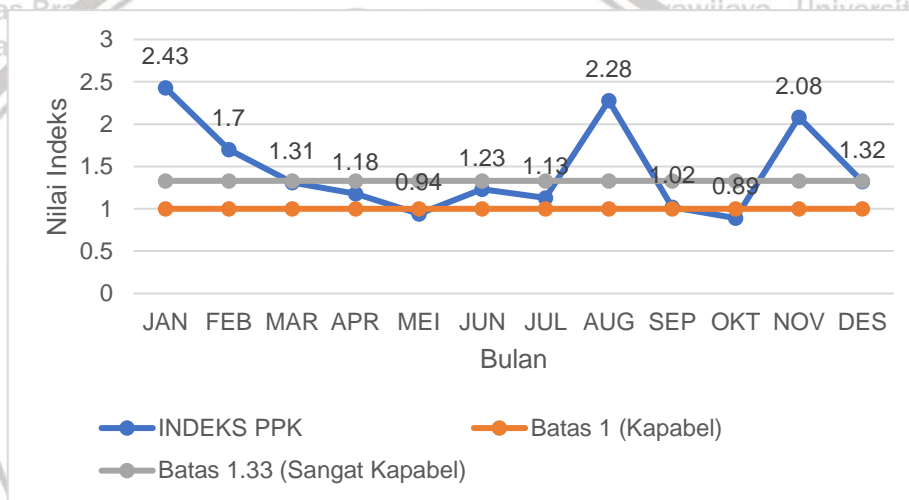
Untuk nilai indeks Ppk pada parameter suhu akhir *mixing*, hasil yang mencapai kapabel hanya 1 bulan yaitu bulan Desember. Indeks Ppk adalah indeks yang dapat menunjukkan dan mengukur keterpusatan data sesuai dengan target atau spesifikasi (Mahapatra *et al.*, 2020). Meskipun mengalami kenaikan nilai indeks Ppk pada akhir tahun, tetapi tetap diperlukan perbaikan agar hasil sepanjang tahun dapat konsisten untuk mencapai nilai yang kapabel. Untuk hasil nilai indeks Ppk yang terletak diantara nilai 0 dan 1 dikarenakan rata-rata sebagian persebaran proses berada diluar batas spesifikasi. Pada bulan Januari, Maret, April, Mei, Juni, Juli, Agustus, September, Oktober, dan November persebaran proses sebagian masih melewati batas bawahnya, lalu pada bulan Februari

persebaran proses sebagian melewati batas bawah dan batas atasnya dan pada bulan Juni persebaran proses sebagian melewati batas atasnya. Proses masih perlu menghasilkan keluaran yang spesifikasinya terpusat pada standar-standar yang ditetapkan. Hasil Ppk ini dijadikan tolak ukur untuk memprediksi jangka panjang apakah proses mengalami keluaran yang lebih ke arah batas spesifikasi atas atau bawah, sehingga harus dilakukan evaluasi agar proses menjadi kapabel dan stabil (Czarski, 2007).

- **Total Time**

Parameter total *time* adalah merupakan keseluruhan proses waktu aktual saat melakukan *mixing*. Spesifikasi dari parameter ini adalah dengan batas atasnya (USL) adalah 90 menit. Pada parameter ini tidak memiliki batas bawah (LSL) dikarenakan dalam proses pencampuran bahan tidak mempunyai waktu minimal hanya dibolehkan waktu maksimalnya adalah 90 menit. Untuk hasil grafik nilai indeks Ppk dapat dilihat pada

Gambar 4.8



Gambar 4.8 Trend Indeks Ppk Total *Time* 2020

Pada **Gambar 4.8** dapat dilihat bahwa hampir sepanjang tahun 2020 untuk parameter total *time* mengalami proses yang kapabel. Hanya terdapat dua bulan yang mengalami proses yang tidak kapabel (dibawah penanda garis jingga pada grafik) yaitu bulan Mei dan Oktober. Pada parameter ini hasil mengalami fluktuasi pada nilai indeks nya tetapi masih bisa dikontrol sehingga nilai indeksnya masih tinggi dan kapabel. Pada parameter ini memiliki 4 bulan yang mengalami nilai indeks diatas 1,33 atau sangat kapable (diatas penanda garis abu-abu pada grafik) yaitu pada bulan Januari, Februari, Agustus, dan November (Sambrani, 2016).Terdapatnya nilai yang dibawah 1 menunjukkan bahwa proses terdapat keluaran proses waktu *mixing* yang melebihi batas standar yang telah ditetapkan. Untuk nilai indeks Ppk yang terletak diantara nilai 0 dan 1 dikarenakan bahwa persebaran proses sebagian berada diluar batas spesifikasi khususnya pada bulan Mei dan Oktober. Pada kedua bulan ini memliki variabilitas persebaran data yang lebar sehingga mempengaruhi nilai indek Ppknya. Hasil Ppk ini dijadikan tolak ukur untuk memprediksi

jangka panjang apakah proses mengalami keluaran yang lebih ke arah batas spesifikasi atas atau bawah, sehingga harus dilakukan evaluasi agar proses menjadi kapabel dan stabil (Czarski, 2007).

4.3.4 Uji Normalitas *Finish Good* Susu Cair Sterilisasi

Sebelum dilakukan uji kapabilitas proses hal pertama yang harus dilakukan adalah uji normalitas. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui sifat data apakah termasuk distribusi normal atau non normal. Uji normalitas pada proses *Line Mixing 1* dianalisa atau diuji dengan menggunakan program komputer Minitab 17. Uji normalitas akan mempengaruhi proses selanjutnya, jika hasil uji normalitas terdistribusi normal maka akan dilanjutkan langsung dengan uji kapabilitas apabila hasil terdistribusi non-normal maka sebelum dilanjutkan dengan uji kapabilitas harus melakukan uji *goodness of fit*. Uji ini menggunakan uji Anderson Darling dengan pernyataan jika nilai p-value < 0,05 maka distribusi data tersebut termasuk non-normal. Untuk hasil uji normalitas pada *finish good* susu cair sterilisasi dapat dilihat pada **Tabel 4.6**

Tabel 4. 6 Uji Normalitas *Finish Good* Susu Cair Sterilisasi Tahun 2020

Rasa	Bulan	Parameter <i>Finish Good</i> Susu Cair Sterilisasi				
		Fat	Protein	Relative Density	Total Solid	pH
Choco	Januari-Maret	Non-normal	Non-normal	Non-normal	Non-normal	Non-normal
	April-Juni	Normal	Non-normal	Non-normal	Normal	Non-normal
	Juli-September	Normal	Non-normal	Non-normal	Non-normal	Non-normal
	Oktober-Desember	Normal	Normal	Normal	Normal	Non-normal
Melon	Januari-Maret	Non-normal	Normal	Non-normal	Normal	Non-normal
	April-Juni	Normal	Normal	Normal	Normal	Non-normal
	Juli-September	Normal	Non-normal	Normal	Non-normal	Non-normal
	Oktober-Desember	Normal	Non-normal	Non-normal	Normal	Non-normal
Strawberry	Januari-Maret	Normal	Non-normal	Non-normal	Normal	Non-normal
	April-Juni	Normal	Non-normal	Non-normal	Normal	Non-normal

Parameter <i>Finish Good</i> Susu Cair Sterilisasi						
Rasa	Bulan	Fat	Protein	Relative Density	Total Solid	pH
Vanilla	Juli-September	Normal	Non-normal	Non-normal	Non-normal	Non-normal
	Oktober-Desember	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
	Januari-Maret	Normal	Non-normal	Non-normal	Non-normal	Non-normal
Choco	April-Juni	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
	Juli-September	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
	Oktober-Desember	Normal	Non-normal	Normal	Normal	Normal

4.3.5 Uji *Goodness of Fit* *Finish Good* Susu Cair Sterilisasi

Uji *goodness of fit* adalah uji statistik yang digunakan untuk menentukan kecocokan suatu hasil data pengamatan dengan jenis data tertentu. Jika distribusi data sudah normal maka tidak diperlukan pengujian ini karena pengujian ini ditentukan untuk mengetahui jenis distribusi data non-normal mana yang sesuai dengan distribusi data tersebut. Pemilihan jenis distribusi didasarkan pada p value terbesar mendekati tingkat signifikansi (α) 0,5 dan koefisien Anderson Darling terkecil (AD). Uji *goodness of fit* dilakukan dengan menggunakan program komputer Minitab 17. Untuk hasil uji *goodness of fit* pada *finish good* susu cair sterilisasi dapat dilihat pada **Tabel 4.7**

Tabel 4.7 Uji *Goodness of Fit* *Finish Good* Susu Cair Sterilisasi Tahun 2020

Parameter <i>Finish Good</i> Susu Cair Sterilisasi						
Rasa	Bulan	Fat	Protein	Relative Density	Total Solid	pH
Vanilla	Januari-Maret	Weibull	Largest Extreme Value	2-Parameter Exponential	Largest Extreme Value	Largest Extreme Value
	April-Juni	Normal	2-Parameter Exponential	Weibull	Normal	Largest Extreme Value

Parameter *Finish Good* Susu Cair Sterilisasi

Rasa	Bulan	Fat	Protein	Relative Density	Total Solid	pH
Melon	Juli-September	Normal	Largest Extreme Value	3-Parameter Weibull	Weibull	Weibull
	Oktober-Desember	Normal	Normal	Normal	Normal	Largest Extreme Value
	Januari-Maret	Largest Extreme Value	Normal	Largest Extreme Value	Normal	Largest Extreme Value
	April-Juni	Normal	Normal	Normal	Normal	Largest Extreme Value
Strawberry	Juli-September	Normal	Largest Extreme Value	Normal	Largest Extreme Value	2-Parameter Exponential
	Oktober-Desember	Normal	Largest Extreme Value	Largest Extreme Value	Normal	Largest Extreme Value
	Januari-Maret	Normal	Weibull	Largest Extreme Value	Normal	Largest Extreme Value
	April-Juni	Normal	3-Parameter Weibull	Weibull	Normal	Weibull
Vanilla	Juli-September	Normal	Largest Extreme Value	Weibull	Weibull	Largest Extreme Value
	Oktober-Desember	Normal	Weibull	Normal	Normal	Normal
	Januari-Maret	Normal	Weibull	Largest Extreme Value	2-Parameter Exponential	Largest Extreme Value
	April-Juni	3-Parameter Weibull	Largest Extreme Value	Weibull	Normal	Largest Extreme Value

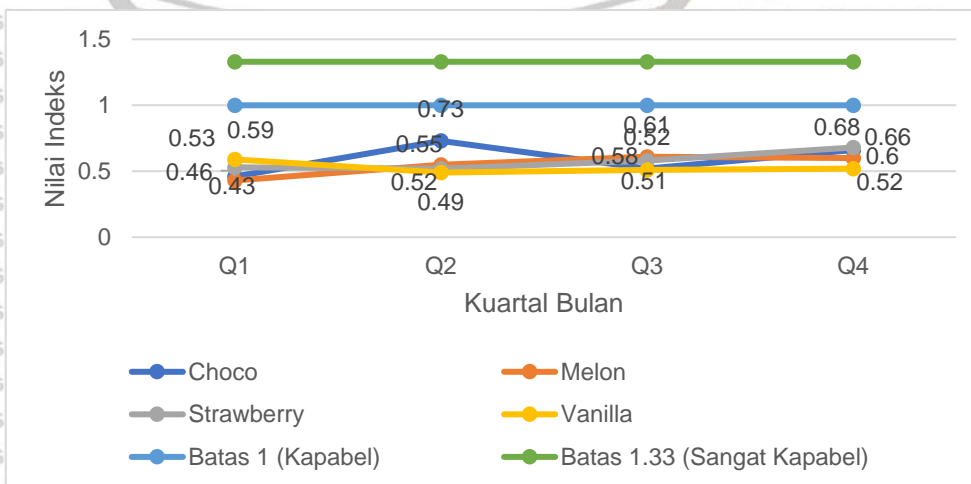
Parameter <i>Finish Good</i> Susu Cair Sterilisasi						
Rasa	Bulan	Fat	Protein	Relative Density	Total Solid	pH
	Juli-September	Normal	Normal	Normal	Normal	Largest Extreme Value
	Oktober-Desember	Normal	Largest Extreme Value	Normal	Normal	Largest Extreme Value

4.3.6 Analisis Kapabilitas *Finish Good* Susu Cair Sterilisasi

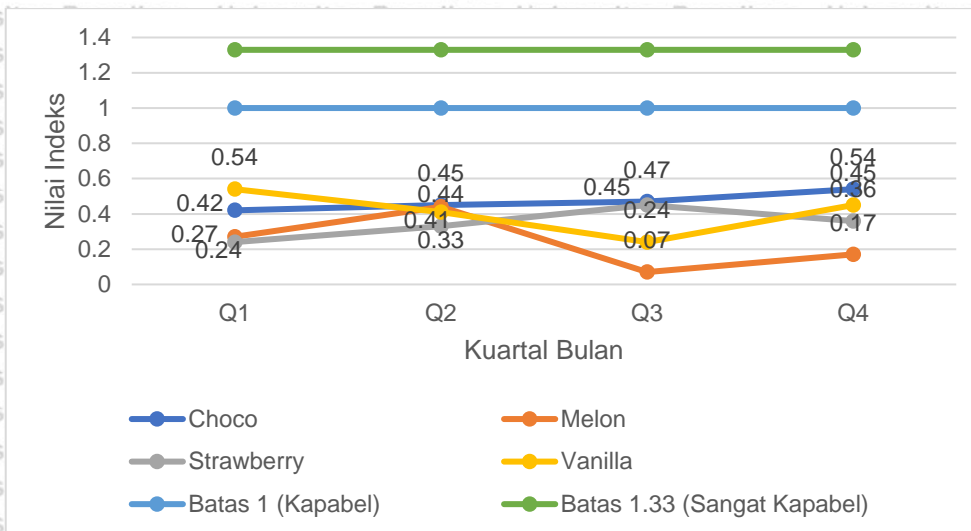
Kapabilitas *finish good* pada susu cair kemasan botol dianalisa atau diuji menggunakan program komputer Minitab 17. Pengujian dilakukan sebanyak satu kali tanpa pengulangan dan dilakukan pada setiap 3 bulan (dibagi per kuartal) selama tahun 2020 sehingga dihasilkan indeks Pp dan Ppk kemudian dibuat grafik trend Pp dan Ppk. Pada grafik yang telah dibuat, dilengkapi dengan nilai indeks setiap rasa dari susu cair kemasan botol dan 2 angka 1 dan 1,33 sebagai garis pembatas apakah proses sudah kapabel dan sangat kapabel. Apabila data berada di bawah indeks 1 maka proses yang terjadi belum kapabel. Apabila data berada diantara indeks 1 dan 1,33 maka proses sudah kapabel namun hasil belum memuaskan. Jika data berada di atas indeks 1,33 maka proses yang dilaksanakan sudah kapabel dan memberikan hasil yang memuaskan.

- **Fat**

Pada parameter *fat* ini merupakan parameter untuk mengetahui kandungan lemak yang terdapat didalam *finish good* susu cair kemasan botol. Spesifikasi dari parameter ini adalah dengan batas bawahnya (LSL) 2,1 dan untuk batas atasnya adalah (USL) 2,36. Hasil grafik untuk trend nilai indeks Pp dan Ppk pada parameter ini dapat dilihat pada **Gambar 4.9** dan **Gambar 4.10**



Gambar 4.9 Trend Pp *Fat* Antar Rasa 2020



Gambar 4. 10 Trend Ppk *Fat Antar Rasa* 2020

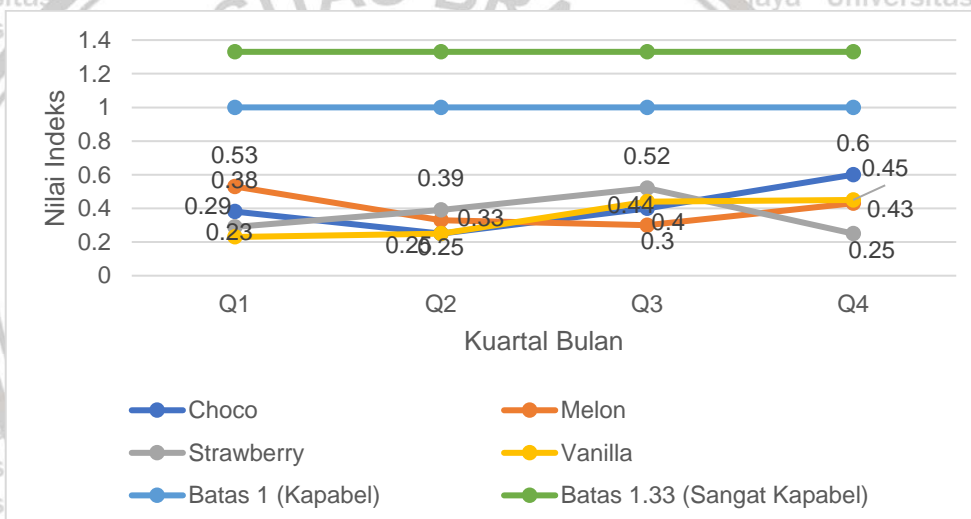
Pada **Gambar 4.9** dapat dilihat bahwa nilai indeks Pp untuk setiap rasa dari susu cair dalam kemasan botol masih belum kapable. Indeks Pp merupakan indeks yang menunjukkan keluaran hasil produk berada di antara rentang spesifikasi atas (USL) dan spesifikasi bawah (LSL) (Arcidiacono, 2017). Tidak tercapainya proses yang kapable (dibawah penanda garis biru muda pada grafik atau kurang dari 1) ini disebabkan karena memiliki hasil keluaran yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Nilai indeks yang belum kapable ini perlu dilakukan evaluasi untuk perusahaan agar dapat diperbaiki dan dioptimalkan untuk menghasilkan keluaran mutu yang sesuai standar sehingga mampu terjaga konsistensinya. Hasil nilai indeks Pp yang kurang dari satu ini disebabkan karena lebar proses keluaran yang dihasilkan lebih besar daripada lebar spesifikasi yang telah ditentukan, sehingga proses dikatakan kurang baik, karena banyak keluaran yang diluar batas spesifikasi. Hal ini terjadi semua produk susu cair sterilisasi sepanjang tahun 2020 yang memiliki lebar proses lebih dari 0.25 (2.36- 2.1).

Indeks Ppk adalah indeks yang menunjukkan bagaimana proses dapat menghasilkan produk sesuai dengan target spesifikasi yang telah ditentukan. Berdasarkan pada **Gambar 4.10** dapat dilihat bahwa semua produk belum mencapai kapable (dibawah penanda garis biru muda pada grafik atau kurang dari 1) dikarenakan belum mencapai nilai indeks yang diharapkan. Hasil nilai indeks Ppk diantara 0 dan 1 disebabkan karena sebagian persebaran data proses berada di luar batas spesifikasi. Pada produk rasa choco dimana kuartal 1, 3, 4 persebaran prosesnya sebagian melewati batas spesifikasi atas dan bawah sementara untuk kuartal 2 persebaran prosesnya sebagian melewati batas spesifikasi atas saja. Pada produk rasa melon untuk kuartal 1 dan 2 persebaran prosesnya sebagian melewati batas spesifikasi atas dan bawah sedangkan untuk kuartal 3 dan 4 persebaran prosesnya sebagian melewati batas spesifikasi bawah saja. Pada produk rasa strawberry untuk semua kuartal 1 hingga 4 persebaran prosesnya sebagian melewati batas

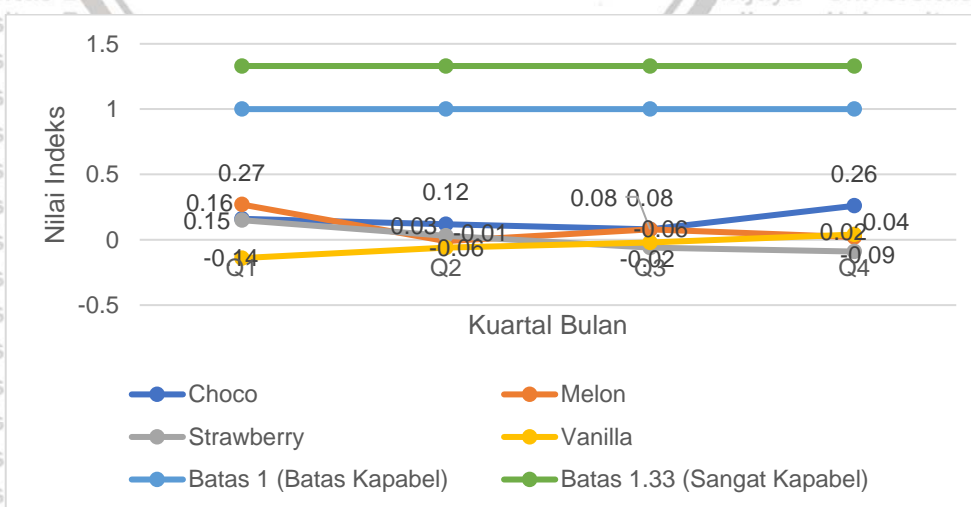
spesifikasi atas dan bawah. Terakhir untuk produk rasa vanilla pada kuartal 1, 3, dan 4 persebaran prosesnya sebagian melewati batas spesifikasi atas dan bawah sedangkan untuk kuartal 2 persebaran prosesnya sebagian melewati batas atas saja. Terlihat pada persebaran data yang telah terjadi pada parameter lemak ini masih banyak memiliki produk-produk yang memiliki keluaran yang diluar batas spesifikasi yang telah ditentukan oleh perusahaan. Produk dengan kandungan lemak yang tidak sesuai dengan target dapat menyebabkan penurunan mutu pada pada produk sehingga akan mempengaruhi kualitas mutu produk itu sendiri(Czarski, 2007).

• **Protein**

Pada parameter protein merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui kandungan protein di produk susu cair dalam kemasan botol. Spesifikasi dari parameter ini adalah dengan batas bawahnya (LSL) 2 dan batas atasnya (USL) 2,2. Hasil grafik untuk nilai trend Pp dan Ppk pada parameter ini dapat dilihat pada **Gambar 4.11** dan **Gambar 4.12**



Gambar 4. 11 Trend Pp Protein Antar Rasa 2020



Gambar 4. 12 Trend Ppk Protein Antar Rasa 2020

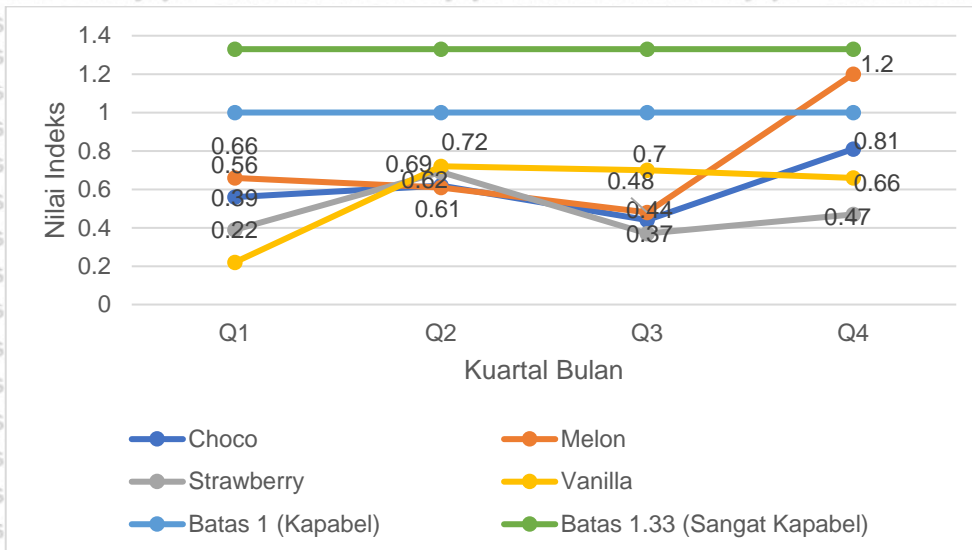
Pada **Gambar 4.11** dapat dilihat bahwa nilai indeks Pp pada parameter protein masih belum kapable dikarenakan semua nilai indeks masih dibawah 1 (dibawah penanda garis biru muda pada grafik). Hasil nilai indeks Pp yang kurang 1 menunjukkan bahwa lebar proses keluaran yang dihasilkan lebih besar daripada lebar spesifikasi yang telah ditentukan, sehingga proses dikatakan kurang baik karena banyak keluaran yang diluar batas spesifikasi. Hal ini dapat dilihat pada semua produk susu cair sterilisasi dimana pada semua kuartal memiliki lebar proses lebih dari 0,2 (2.2-2). Hal ini menunjukkan bahwa pada semua bulan produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan rentang spesifikasi yang telah ditentukan oleh pihak perusahaan (Sambrani, 2016). Nilai indeks yang belum kapable ini perlu dilakukan evaluasi untuk perusahaan agar dapat memperbaiki sehingga bisa memberikan hasil keluaran yang baik.

Pada **Gambar 4.12** dapat dilihat bahwa nilai indeks Ppk pada parameter protein masih belum kapable dikarenakan semua nilai indeks masih dibawah 1 (dibawah penanda garis biru muda pada grafik). Pada produk rasa choco dimana kuartal 1 dan 4 persebaran prosesnya sebagian melewati batas spesifikasi atas dan bawah sementara untuk kuartal 2 dan 3 persebaran prosesnya sebagian melewati batas spesifikasi atas saja. Pada produk rasa melon untuk semua kuartal 1 hingga 4 persebaran prosesnya sebagian melewati batas spesifikasi atas dan bawah. Pada produk rasa strawberry untuk kuartal 1 persebaran prosesnya sebagian melewati batas spesifikasi atas dan bawah sedangkan pada kuartal 2 persebaran prosesnya sebagian melewati batas atas saja dan pada kuartal 3 dan 4 yang memiliki nilai kuartal kurang dari nol ini menunjukkan bahwa persebaran prosesnya lebih banyak melewati batas spesifikasi daripada yang terdapat di rentang spesifikasi sehingga menghasilkan nilai indeks yang negatif. Terakhir untuk produk rasa vanilla pada kuartal 1, 2, dan 3 memiliki nilai indeks yang negatif atau kurang dari nol, hal ini disebabkan pada kuartal tersebut persebaran prosesnya lebih banyak melewati batas spesifikasi daripada yang terdapat di rentang spesifikasi, sedangkan untuk kuartal 4 memiliki nilai indeks antara 0 dan 1 dikarenakan persebaran prosesnya sebagian melewati batas atas saja. Nilai indeks yang rendah menunjukkan bahwa proses dalam menghasilkan produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi standar yang telah ditentukan oleh perusahaan sehingga kapabilitas proses yang didapat kurang baik (Rimantho, 2019).

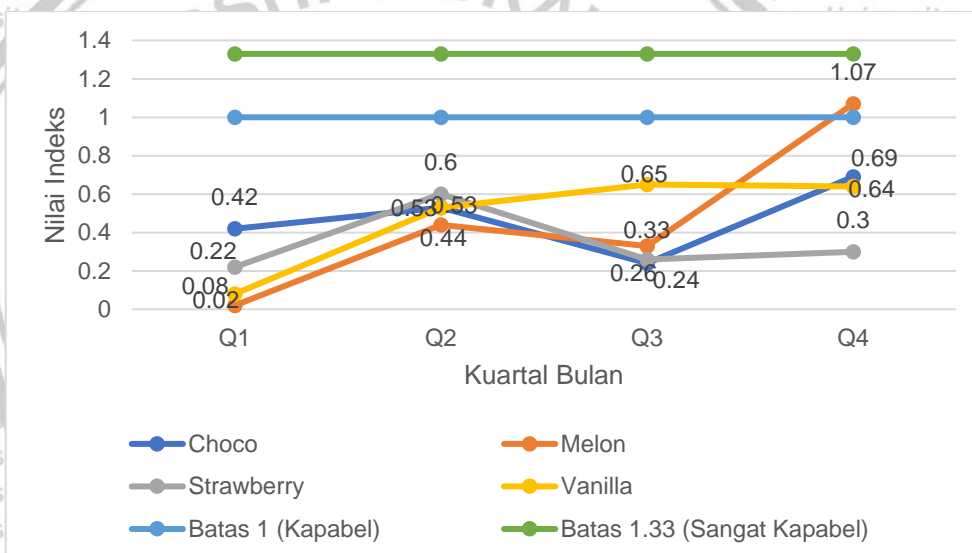
- **Total Solid**

Parameter total *solid* adalah parameter untuk mengetahui jumlah total padatan yang terdapat didalam produk susu cair sterilisasi kemasan botol. Setiap rasa pada parameter total *solid* berbeda beda. Untuk rasa choco memiliki batas bawah 15,75 dan batas atasnya 17,5. Rasa strawberry memiliki batas bawah 14,35 dan batas atasnya 15,5. Rasa Vanilla memiliki batas bawah 12,85 dan batas atasnya 14,6. Dan terakhir untuk rasa melon memiliki

batas bawah 13,85 dengan batas atasnya 15,5. Untuk grafik nilai trend indeks Pp dan Ppk pada parameter ini dapat dilihat pada **Gambar 4.13** dan **4.14**



Gambar 4.13 Trend Pp Total Solid Antar Rasa 2020



Gambar 4.14 Trend Ppk Total Solid Antar Rasa 2020

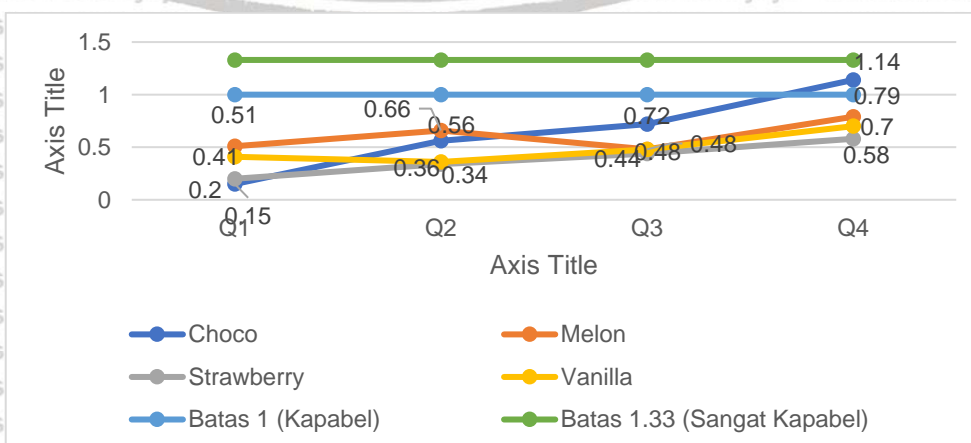
Pada **Gambar 4.13** dapat dilihat untuk nilai indeks Pp hanya terdapat 1 yang telah mencapai proses yang kapable yaitu pada produk susu cair kemasan botol dengan rasa melon pada kuartal terakhir. Dilihat dari keseluruhan data, maka proses masih belum kapable dikarenakan masih banyak yang tidak mencapai nilai indeks 1 (dibawah penanda garis biru muda pada grafik) (Sambrani, 2016). Hasil nilai indeks Pp yang kurang dari 1 ini dikarenakan lebar proses keluaran yang dihasilkan lebih besar daripada lebar spesifikasi yang telah ditentukan, sehingga dikatakan proses kurang baik karena banyak keluaran yang diluar batas spesifikasi. Hal ini dapat dilihat pada semua kuartal dimana memiliki lebar proses yang lebih besar daripada lebar spesifikasi yang telah ditentukan. Proses yang belum mencapai kapable perlu dilakukan perbaikan dan modifikasi agar dapat

menghasilkan keluaran produk yang konsisten sehingga dapat menghasilkan nilai indeks yang kapable.

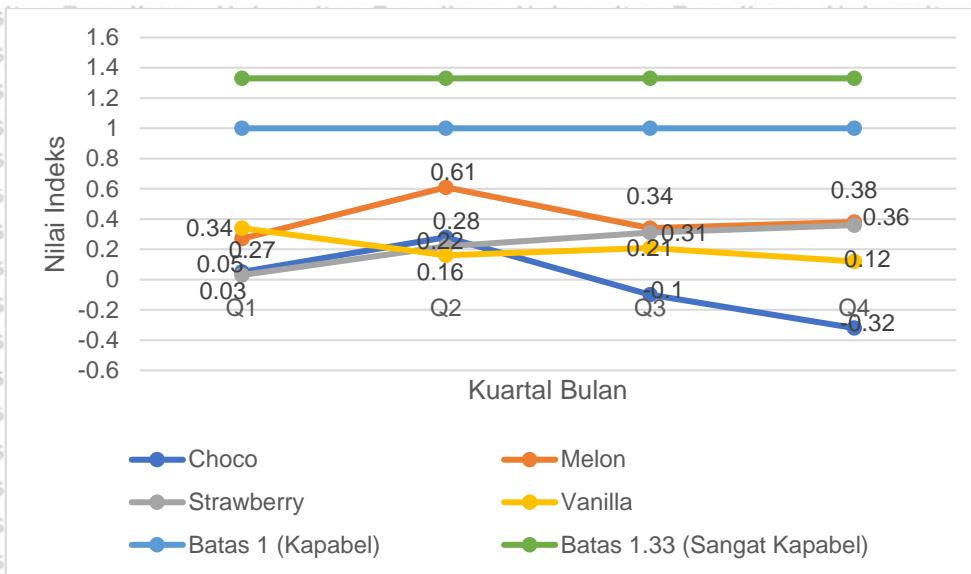
Pada **Gambar 4.14** untuk nilai indeks Ppk sama dengan nilai indeks Pp dimana hanya terdapat 1 yang telah mencapai proses kapable yaitu pada rasa melon pada kuartal terakhir sedangkan proses yang lain belum kapabel (dibawah penanda garis biru muda pada grafik atau kurang dari 1). Hasil nilai indeks Ppk diantara 0 dan 1 disebabkan karena sebagian persebaran data proses berada di luar batas spesifikasi. Pada produk rasa choco dimana semua kuartal 1 hingga 4 persebaran prosesnya sebagian melewati batas spesifikasi atas dan bawah. Pada produk rasa melon untuk kuartal 1 persebaran prosesnya sebagian melewati batas spesifikasi atas sedangkan untuk kuartal 2 dan 3 persebaran prosesnya sebagian melewati batas spesifikasi atas dan bawah. Pada produk rasa strawberry untuk semua kuartal 1 hingga 4 persebaran prosesnya sebagian melewati batas spesifikasi atas dan bawah. Terakhir untuk produk rasa vanilla pada kuartal 1 persebaran prosesnya sebagian melewati batas spesifikasi atas dan bawah sedangkan untuk kuartal 2 hingga 4 persebaran prosesnya sebagian melewati batas atas dan bawah. Hasil nilai indeks Ppk yang rendah menunjukkan bahwa produk belum mampu konsisten dengan standar-standar yang telah ditetapkan perusahaan sehingga perlu dilakukan perbaikan dan modifikasi untuk meminimalisir potensi produk yang *out of spec* dan kerugian secara jangka panjang (Rimantho, 2019).

• **Relative Density**

Parameter *relative density* adalah parameter yang menunjukkan berat jenis susu cair kemasan botol. Setiap rasa pada parameter ini memiliki standar yang berbeda antara rasa Choco dan rasa yang lainnya (Strawberry, Melon, dan Vanilla). Untuk rasa choco memiliki standar bawah (LSL) 15,75 dan standar atasnya (USL) 17,5. Sedangkan untuk rasa lainnya (Strawberry, Melon, dan Vanilla) memiliki standar bawahnya (LSL) 1,04 dan standar atasnya (USL) 1,055. Untuk grafik trend nilai Pp dan Ppk dari parameter ini dapat dilihat pada **Gambar 4.15** dan **Gambar 4.16**



Gambar 4. 15 Trend Pp *Relative Density* Antar Rasa 2020



Gambar 4. 16 Trend Ppk *Relative Density* Antar Rasa 2020

Pada **Gambar 4.15** dapat dilihat hanya terdapat 1 proses yang kapable untuk nilai indeks Pp yaitu produk Choco pada kuartal terakhir. Dengan masih banyak nilai indeks yang belum tercapai kapable (dibawah penanda garis biru muda pada grafik atau kurang dari 1) menunjukkan bahwa proses belum mampu memenuhi batas toleransi pada parameter ini yang telah ditetapkan sehingga produk memiliki kesalahan dari parameter ini relatif banyak (Czarski, 2007). Hasil nilai indeks Pp yang kurang dari satu menunjukkan bahwa lebar proses keluaran yang dihasilkan lebih besar daripada lebar spesifikasi yang telah ditentukan, sehingga proses dikatakan kurang baik karena banyaknya keluaran yang di luar batas spesifikasi. Hal ini dapat dilihat pada semua kuartal di produk *finish good* memiliki lebar proses yang lebih besar daripada lebar spesifikasi yang telah ditentukan. Perlu dilakukan evaluasi agar dapat memperbaiki mutu dari parameter ini sehingga menghasilkan keluaran produk yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

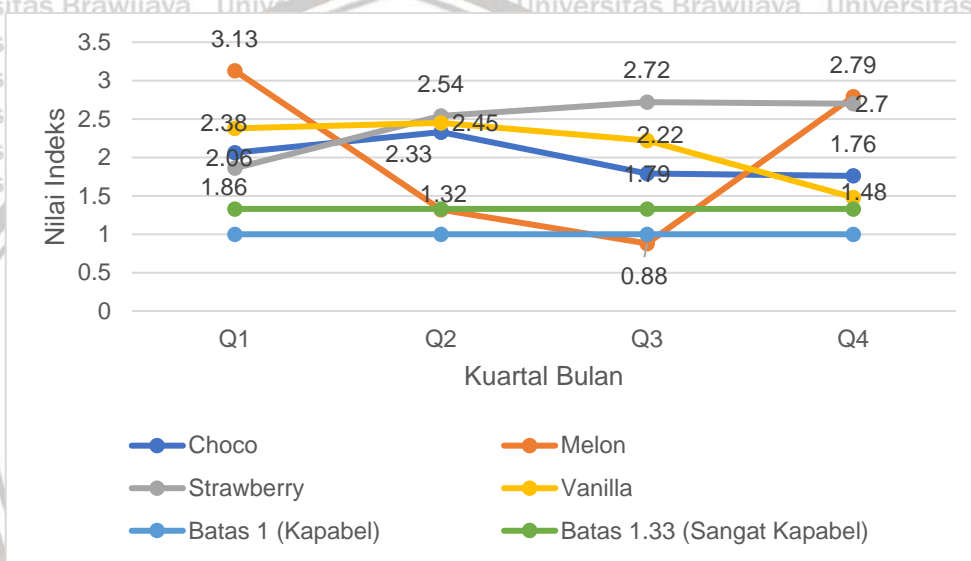
Pada **Gambar 4.16** dapat dilihat bahwa semua produk belum bisa mencapai proses yang kapabel. Tidak tercapainya nilai indeks Ppk yang kapable (dibawah penanda garis biru muda pada grafik atau kurang dari 1) menunjukkan bahwa produk keluaran masih belum bisa mencapai standar spesifikasi yang telah ditentukan. Pada produk rasa choco dimana kuartal 1 dan 2 memiliki nilai indeks Ppk antara 0 dan 1 disebabkan persebaran prosesnya sebagian melewati batas spesifikasi atas dan bawah sedangkan pada kuartal 3 dan 4 yang memiliki nilai indeks Ppk kurang dari 1 ini disebabkan karena lebih banyak persebaran proses melewati batas spesifikasi yang telah ditentukan daripada lebar proses yang berada diantara lebar spesifikasinya. Pada produk rasa melon untuk kuartal 1 dan 4 persebaran prosesnya sebagian melewati batas spesifikasi atas saja sedangkan untuk kuartal 2 dan 3 persebaran prosesnya sebagian melewati batas spesifikasi atas dan bawah. Pada produk rasa strawberry untuk kuartal 1 persebaran prosesnya sebagian melewati

batas spesifikasi atas saja sedangkan untuk kuartal 2 hingga 4 persebaran prosesnya sebagian melewati batas spesifikasi atas dan bawah. Terakhir untuk produk rasa vanilla pada kuartal 1 hingga 3 persebaran prosesnya sebagian melewati batas spesifikasi atas dan bawah sedangkan untuk kuartal 4 persebaran prosesnya sebagian melewati batas atas saja. Perlu dilakukan peningkatan proses agar bisa memenuhi batas toleransi dan memenuhi target sehingga potensi *out of spec* dapat diminimalisir dalam jangka panjang.

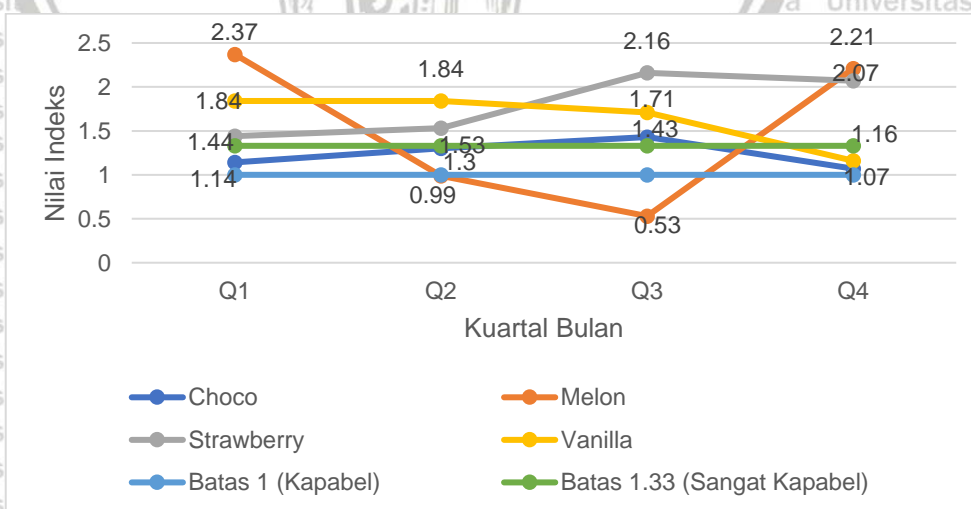
• **pH**

Pada parameter ini menunjukkan kandungan pH pada *finish good* susu cair dalam kemasan botol. Parameter ini memiliki batas bawahnya (LSL) 6,3 dan batas atasnya (USL) 6,9. Untuk grafik nilai trend pada parameter ini dapat dilihat pada **Gambar 4.17** dan

Gambar 4.18



Gambar 4. 17 Trend Pp pH Antar Rasa 2020



Gambar 4. 18 Trend Ppk pH Antar Rasa 2020

Pada **Gambar 4.17** dapat dilihat bahwa cuma terdapat 1 yang nilai indeksinya tidak mencapai angka 1 (dibawah penanda garis biru muda pada grafik) yaitu pada produk melon

kuartal 3. Penyebab produk melon kuartal 3 tidak kapabel adalah hasil keluaran produk dengan pH yang berada diluar rentang spesifikasi yang telah ditetapkan. Hasil nilai indeks yang kurang dari satu yang tidak kapabel ini menunjukkan bahwa lebar proses keluaran yang dihasilkan lebih besar daripada lebar spesifikasi yang telah ditentukan. Hal ini dapat dilihat pada produk melon di kuartal 3 yang memiliki lebar proses lebih besar dari 0.6 (6.9-6.3), dimana jika dilihat dari grafik kapabilitasnya pada kuartal ini memiliki proses yang lebih dari batas spesifikasinya yaitu lebih dari 6.93. Parameter yang tidak sesuai spesifikasi nantinya akan berpengaruh pada kualitas *finish good* susu cair kemasan botol (Czarski, 2007). Meskipun hampir keseluruhan proses sudah kapabel, tetap perlu dilakukan *monitoring* agar dapat menghasilkan keluaran pH dengan nilai yang konsisten yang diharapkan yaitu di rentang spesifikasi 6.3 hingga 6.9.

Pada **Gambar 4.18** dapat dilihat terdapat 2 buah yang nilai indeks Ppk nya tidak mencapai angka 1 (dibawah penanda garis biru muda pada grafik) yaitu pada produk Melon di kuartal 2 dan 3. Indeks Ppk adalah indeks yang menunjukkan bagaimana proses dapat menghasilkan produk sesuai dengan target spesifikasi yang telah ditentukan (Mahapatra *et al.*, 2020). Pada produk melon untuk kuartal 2 dan 3 memiliki nilai indeks antara 0 dan 1 yang disebabkan karena sebagian persebaran proses data berada diluar batas spesifikasi atas yang telah ditentukan. Perlu dilakukan evaluasi oleh perusahaan agar dapat menjaga konsistensi sehingga bisa menghasilkan keluaran yang memiliki nilai yang stabil dan mencapai proses yang kapabel.

4.4 Identifikasi Faktor Permasalahan

Berdasarkan trend indeks Pp dan Ppk pada proses *line mixing 1* dan *finish good* susu cair dalam kemasan botol menunjukkan rerata indeks Pp dan Ppk yang relatif rendah dan tidak kapabel. Penyebab ketidaksesuaian beberapa atribut mutu pada tidak tercapainya proses yang kapabel dapat diidentifikasi dengan menggunakan diagram sebab akibat atau diagram *fishbone*. Proses identifikasi faktor permasalahan bertujuan untuk mengetahui sumber permasalahan serta sebagai tindakan korektif yang dapat dilakukan secara tepat dan cermat. Faktor-faktor penyebab tidak tercapainya proses kapabel pada atribut mutu *line mixing 1* dan *finish good* susu cair dalam kemasan botol digolongkan ke dalam lima faktor dalam diagram *fishbone* yaitu: 1) *man*, 2) *machine*, 3) *method*, 4) *material*, 5) *environment*.

4.4.1 Identifikasi Faktor Permasalahan pada *Line Mixing 1*

- **Man**

Manusia dalam hal ini adalah operator yang membawa peran sangat penting pada produk yang dihasilkan dan dalam proses pembuatan produk. Kedisiplinan waktu dalam bekerja dan mematuhi Standar Operasional Prosedur akan mempengaruhi hasil dalam proses pekerjaan. Permasalahan permasalahan yang terdapat di dalam proses *line mixing*

1 ini berupa yaitu pada proses parameter waktu sirkulasi akhir mixing dan total *time* masih dilakukan secara manual sehingga operator bisa mengalami kurangnya perhatian sehingga terjadinya kelalaian dalam input waktu yang sebenarnya. Dilakukannya secara manual ini dapat menyebabkan pencatatan proses yang memiliki hasil yang sedikit berbeda dan kurang akurat. Operator perlu lebih disiplin dalam melakukan pekerjaannya sehingga dapat mengurangi *human error* dalam proses pencatatan. Proses produksi dilakukan selama 24 jam yang terbagi dalam tiga *shift* ini dapat menimbulkan permasalahan baru bagi operator yaitu dalam persepsi dalam pencatatan waktu di dalam parameter total *time* dan waktu sirkulasi akhir *mixing*. Hal ini dikarenakan dalam tiga *shift* kerja itu menyebabkan perbedaan operator atau tenaga kerja. Perbedaan tenaga kerja mengakibatkan perbedaan persepsi terkait hal yang dikerjakan. Permasalahan terakhir yaitu lingkungan kerja pada siang hari dapat menyebabkan dampak psikologis contohnya adalah stres, pekerja dan operator akan merasakan gejala seperti mudah marah, rasa lelah yang berkepanjangan, lesu, dehidrasi dan kurang semangat. Dengan kondisi seperti para pekerja akan terganggu dalam penyelesaian tugas pekerjaan dan kemungkinan buruk bisa mengakibatkan penyakit ataupun kecelakaan kerja (Lukas *et al.*, 2018)

- **Machine**

Mesin sangat berpengaruh dalam keluaran yang akan dihasilkan dalam proses di pencampuran bahan di *line mixing*. Perawatan dan menggunakan secara tepat akan menghasilkan keluaran mutu produk yang baik. Pada beberapa parameter di *line mixing* dapat terjadinya kesalahan serta permasalahan mesin yang dapat mengganggu hasil keluaran mutu produk nantinya. Pada parameter level vacuum biasanya tekanan angin yang diberikan kurang. *Level vacuum* digunakan untuk menciptakan kondisi *vacuum* dengan level tinggi tertentu. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan daya simpan produk serta mengurangi resiko kerusakan dan menjaga nilai nutrisi pada produk (Syakdani *et al.*, 2019). Jika tekanan yang diberikan kurang atau lebih maka akan menyebabkan ketidakstabilan. Ketidakstabilan ini membuat tekanan *vacuum* menjadi cepat turun. Penurunan tekanan *vacuum* menyebabkan bahan belum optimal dalam prosesnya sehingga mendapatkan hasil yang kurang maksimal (Purnamasari, 2020). Pompa *mixing* berpengaruh dalam lamanya waktu yang dibutuhkan dalam kegiatan pencampuran bahan susu. Jika terdapat masalah dalam alat pompa mesin *mixing*, maka bisa mengakibatkan mundurnya waktu dalam kegiatan selanjutnya. Semakin lama bahan susu tidak dilakukan proses maka mengakibatkan penurunan mutu pada produk susu pada produk akhir nanti (Hestianto, 2011). Adanya tekanan balik pada parameter suhu air sebelum stabilizer dituang menyebabkan kebocoran pada *plate heat exchanger*. Jika terdapat kegagalan operasi pada alat penukar kalor baik dari mekanik maupun secara operasional maka dapat menghentikan operasi unit. Diperlukan kinerja pada alat penukar kalor ini agar dapat

diperoleh hasil yang lebih baik serta dapat menunjang penuh terhadap suatu unit yang beroperasi (Walikrom *et al.*, 2018).

- **Metode**

Faktor metode merupakan faktor bagaimana cara atau metode suatu pekerjaan dilaksanakan. Ada beberapa faktor yang menyebabkan ketidaksesuaian beberapa atribut parameter *line mixing* tidak mencapai proses yang kapable. Salah satunya adalah tidak ada jadwal yang rutin dalam proses *maintenance* dikarenakan masih belum bisa menentukan jadwal yang baik dalam perawatan mesin-mesinnya. Hal ini akan mempengaruhi peforma mesin nantinya dan kemungkinan akan terjadi kerusakan pada mesin sehingga mengganggu waktu operasional dan mempengaruhi *demand* produk yang telah ditentukan. Lalu ada proses yang masih dikerjakan secara manual. Lalu proses pencatatan masih manual dapat mempengaruhi kepresisian untuk hasilnya. Proses manual disini adalah proses yang dimana mencatat parameter-parameter seperti waktu sirkulasi akhir *mixing* dan total *time mixing* dengan menggunakan selisih waktu akhir dan waktu mulai dalam satuan jam. Dengan melakukan cara manual seperti itu dapat mengakibatkan kelalain dari pihak operator dan ketidakpresisiannya dalam pencatatan waktu prosesnya.

- **Material**

Material atau bahan baku sangat memegang peran penting dalam pembuatan susu di proses *line mixing*. Permasalahan yang terjadi pada proses *line mixing* adalah bahan baku pembuatan susu nya menggumpal sehingga mengakibatkan pemblokiran. Penggumpalan bisa terjadi karena pemberian dosis bahan tambahan (stabilizer) ini kurang. Penggumpalan ini mengakibatkan proses pencampuran bahan yang tidak stabil. Hal ini akan mempengaruhi proses yang menyebabkan proses pekerjaan lebih lama. Penggumpalan pada bahan pencampuran akan mempengaruhi proses pengadukan sehingga campuran akan sulit tercampur secara merata, hal ini mengakibatkan proses dapat lebih memakan waktu lebih banyak (Wahid *et al.*, 2017). Permasalahan yang lain dalam faktor *material* ini adalah penerimaan susu segar (*fresh milk*) yang memiliki kondisi yang berbeda-beda sehingga dalam proses pengolahan susu yang akan mengikuti kondisi pada susu segar tersebut. Hal ini akan mempengaruhi mesin dalam pengolahan mengikuti komposisi yang ditentukan. Untuk diagram *fishbone* pada pada proses *line mixing* 1 dapat dilihat pada **Gambar 4.19**

4.4.2 Evaluasi dari Identifikasi Faktor Permasalahan pada *Line Mixing* 1

- **Man**

Dalam mengatasi permasalahan tersebut pihak perusahaan PT A telah melakukan yaitu dengan membuat standar operasional pekerja atau tata tertib untuk permasalahan profesionalisme atau disiplin yang masih kurang merata. Dilakukan persamaan persepsi

juga diterapkan agar dalam menjadi patokan dalam perlakuan pekerjaan. Saran dari penulis untuk mengatasi permasalahan-permasalahan yang telah disebut yaitu:

- PT A perlu melakukan peningkatan pengetahuan dasar dan pelatihan pada pengoperasian mesin *mixing* yang digunakan.

Pendidikan serta pelatihan menjadi hal penting dalam suatu perusahaan karena akan memperbaiki performa dan kinerja pegawai. Pelatihan dapat menunjukkan bahwa bagaimana perusahaan sangat serius dalam meningkatkan kompetensi dan kinerja dari pegawai tersebut. Pelatihan mampu meningkatkan kinerja suatu pegawai karena pelatihan itu sendiri merupakan unsur untuk mengembangkan sumber daya manusia dalam suatu pekerjaan baik dengan meningkatkan mutu materi serta pelatihan dan instruktur (Triasmoko dan Mukzam, 2014).

- Meningkatkan kordinasi dan komunikasi antar pekerja agar lebih berpengalaman

Semakin lama bekerja dalam satu aspek maka pengalaman atas pekerjaan itu akan meningkat sehingga memiliki keterampilan yang tinggi. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal maka operator perlu melakukan pekerjaan yang sejenis agar tidak terjadi banyak kesalahan dalam pekerjaan. Pengalaman dan keahlian tinggi dapat menghasilkan keluaran kerja yang maksimal (Nurlaila, 2017).

- Membuat lingkungan kondisi kerja yang memiliki ventilasi baik sehingga tidak mengganggu permasalahan operator dan pekerja

• **Machine**

Dalam mengatasi permasalahan di dalam faktor mesin, PT A telah melakukan solusi dengan memperbaiki mesin yang bermasalah. Tindakan preventif dibutuhkan agar dapat menjaga umur mesin lebih lama sehingga performa mesin tetap terjaga. Saran dari penulis yang bisa berikan yaitu:

- Perawatan dan pemeliharaan mesin yang terjadwal agar mencegah kerusakan

Hal ini dilakukan agar tercapainya kualitas dan keandalan tertentu serta proses dan kerja bisa dilakukan secara efisien dan efektif. Pada umumnya sesuatu mesin tidak mungkin tidak ada yang rusak, tetapi umurnya dapat diperpanjang dengan melakukan perbaikan yang paling mudah yaitu dengan pemeliharaan dan perawatan mesin. Oleh karena itu hal ini sangat dibutuhkan khususnya dalam proses produksi (Anggraini dan Maulana, 2016).

• **Method**

Untuk permasalahan dalam metode perusahaan sudah mencoba dengan membuat *Standart Operational Procedure* (SOP) agar bisa tercapainya persamaan persepsi. Dilakukan nya beberapa pengamatan dan pengambilan data secara manual dapat mengakibatkan terjadi *human error*. Dilakukan persamaan persepsi oleh pihak perusahaan dapat membantu untuk mengurangi permasalahan *human error*. Persamaan persepsi ini

ditujukan didalam hal pengambilan dan pengamatan data dengan cara-cara yang telah ditentukan oleh pihak manajemen atau perusahaan. Saran dari penulis dalam mengatasi permasalahan di faktor *method* yaitu:

- Menggunakan alat instrumen seperti *timer* atau *stopwatch* agar dapat menghasilkan pencatatan waktu proses yang lebih akurasi.

Dalam pengambilan data agar memiliki hasil yang lebih baik dan sedikit kesalahan dapat dilakukan dengan menggunakan alat bantu yang mempunyai akurasi lebih baik.

Dengan menggunakan *timer* atau *stopwatch* maka bisa mengurangi terjadinya *human error* dalam pengamatan proses.

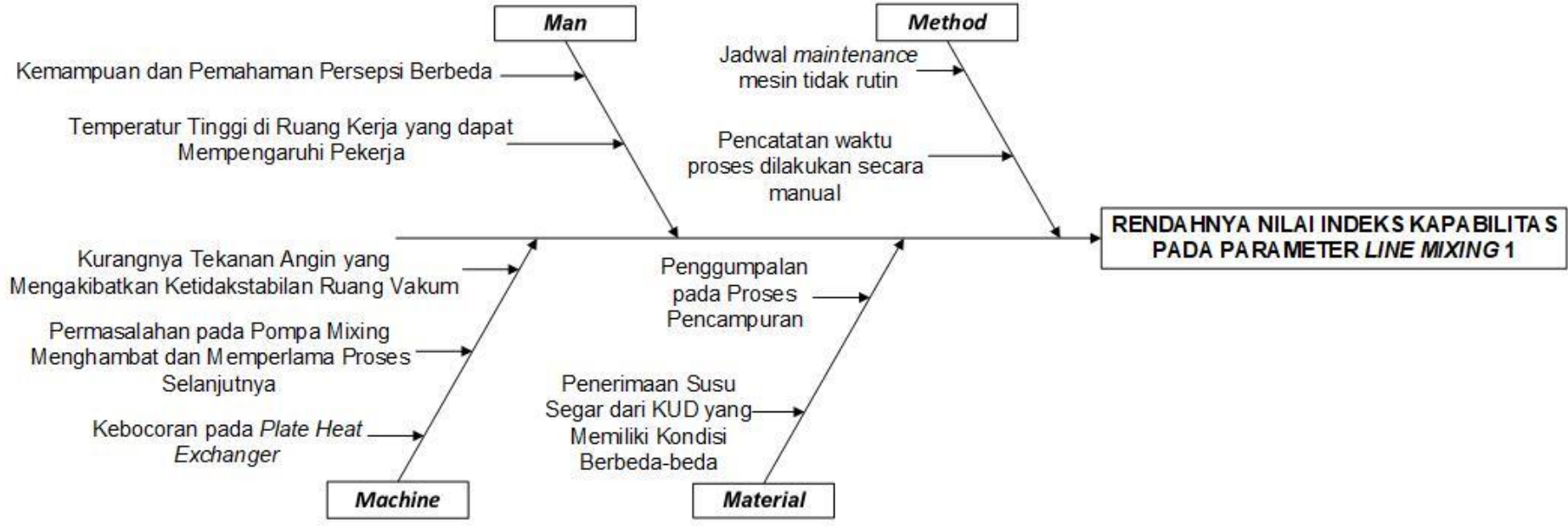
- Untuk penjadwalan yang tidak rutin dapat diatasi dengan pembuatan penjadwalan peralatan mesin-mesin yang digunakan.

Dengan melakukan perancangan jadwal komponen-komponen mesin maka bisa mencegah hal-hal yang tidak diinginkan. Perancangan jadwal ini nantinya akan digunakan oleh pihak manajemen perusahaan sebagai acuan jam kerja, waktu pemeriksaan komponen mesin dan pergantian komponen sehingga diharapkan membantu dalam masalah yang terjadi pada mesin tersebut (Lukmandani, 2011).

- **Material**

Dalam permasalahan material pihak perusahaan telah melakukan pengecekan material material yang digunakan agar dapat mencegah permasalahan yang diakibatkan oleh aspek sisi material. Pengecekan nya dilakukan dengan cara melihat kondisi langsung bahan-bahan yang digunakan dalam proses pencampuran bahan. Saran penulis dalam mengatasi permasalahan tersebut yaitu:

- Pemberian dosis material yang tepat sasaran agar dalam suatu proses dapat berjalan dengan semestinya.



Gambar 4. 19 Diagram *Fishbone* Penyebab Rendahnya Nilai Indeks Kapabilitas pada Parameter *Line Mixing 1*

4.4.3 Identifikasi Faktor Permasalahan pada *Finish Good* Susu Cair Sterilisasi

Berdasarkan nilai trend indeks Pp dan Ppk pada *finish good* susu cair sterilisasi kemasan botol masih belum dikatakan kapable dikarenakan masih banyak parameter-parameter yang belum bisa mencapai nilai indeks yang diharapkan. Dengan pembuatan diagram fishbone akan mempermudah identifikasi masalah yang menyebabkan tidak tercapainya nilai indeks kapable yang diharapkan.

- **Method**

Metode pekerjaan akan membantu bagaimana menggambarkan penguasaan dan penyelesaian pekerjaan yang secara sistematis dari awal hingga akhir. Permasalahan pada sisi metode yang mengakibatkan nilai indeks kapabilitas tidak sesuai harapan adalah jadwal *maintenance* alat ukur pengujian mutu tidak rutin. Jika perawatan alat ukur ini tidak rutin, maka akan mengakibatkan terhambatnya pekerjaan apabila terdapat alat ukur yang rusak.

Lalu permasalahan lainnya adalah prosedur pemberian komposisi yang berbeda. Pemberian komposisi yang berbeda ini disebabkan oleh penerimaan *fresh milk* (susu segar) dari KUD memiliki kondisi kandungan yang berbeda-beda. Kondisi berbeda-beda ini mengakibatkan pemberian komposisi yang dibutuhkan produk susu berbeda-beda pula.

- **Machine**

Mesin atau alat yang digunakan berfungsi untuk memudahkan dalam suatu pekerjaan. Jika terdapat kerusakan pada mesin dan alat maka akan menghambat suatu proses pekerjaan. Pada permasalahan di aspek mesin di *finish good* susu cair kemasan botol adalah terjadinya kerusakan alat ukur sehingga akan mempengaruhi hasil akhir atribut mutu yang didapat.

- **Material**

Material atau bahan baku yang digunakan untuk suatu proses produksi akan mempengaruhi hasil akhir dari produk yang didapat. Jika memiliki bahan baku yang baik serta proses yang baik juga, maka hasil produk yang didapat akan baik juga. Permasalahan pada sisi material adalah komposisi dan kondisi susu segar yang diterima berbeda setiap batch. Hal ini dikarenakan KUD yang sudah menjalin kerja sama dengan perusahaan memiliki hasil produk susu yang berbeda-beda pula. Untuk permasalahan lainnya adalah pemakaian homogenizer yang mempengaruhi atribut mutu. Pemberian homogenizer ini disebabkan oleh kondisi susu segar yang diterima berbeda-beda sehingga diperlukan homogenizer agar memiliki kandungan yang sama.

- **Environment**

Lingkungan yang baik akan memberikan kenyamanan kepada kerja sehingga memiliki hasil kerja yang lebih baik pula. Untuk permasalahan yang terjadi pada lingkungan adalah di aspek KUD nya. Dimana masalah lingkungan yang terjadi adalah kualitas ternak lingkungan yang berbeda-beda sehingga memiliki hasil yang berbeda-beda pula. Diperlukan

penjagaan lingkungan yang baik agar bisa menghasilkan susu segar yang memiliki kualitas yang baik. Faktor lingkungan yang memengaruhi efisiensi reproduksi meliputi temperature, intensitas cahaya matahari, kelembapan udara, kecepatan angin serta intensitas hujan berkontribusi besar terhadap tingkat stres panas pada sapi perah (Jaenudin *et al.*, 2018). Untuk bentuk diagram *fishbone* dari identifikasi permasalahan di *finish good* susu cair sterilisasi kemasan botol dapat dilihat pada **Gambar 4.20**

4.4.4 Evaluasi dari Identifikasi Faktor Permasalahan pada *Finish Good* Susu Cair

Sterilisasi

• **Method**

Dalam mengatasi permasalahan di faktor metode PT A telah melakukan proses formulasi bahan pembuatan susu cair sterilisasi agar dapat mengatasi permasalahan kandungan susu segara yang berbeda-beda. Pemakaian bahan-bahan tambahan dapat membantu dalam mengatasi keseragaman komposisi yang berbeda-beda. Saran dari penulis dalam mengatasi permasalahan di pemberian komposisi yang berbeda dan jadwal perawatan alat ukur tidak rutin yaitu:

- Dilakukan penjelasan sistematika dan prosedur pemberian dan penerimaan susu segar dari pihak KUD dan pihak perusahaan.
- Melakukan perancangan jadwal pengecekan alat ukur dengan rutin.

• **Machine**

Dalam mengatasi masalah dalam segi mesin atau alat yang digunakan PT A melakukan solusi yang sama yaitu dengan memperbaiki mesin yang bermasalah. Tindakan preventif perlu dilakukan untuk menjaga alat yang digunakan dalam pengujian kualitas mutu susu cair sterilisasi. Saran dari penulis agar lebih baik dalam mengatasi masalah ini yaitu:

- Diperlukan penjadwalan perawatan alat-alat ukur yang digunakan.

Jika dilakukan hal ini maka tercapainya suatu alat ukur yang memiliki kualitas dan keandalan tertentu serta proses dan kerja bisa dilakukan secara efisien dan efektif. Dengan melakukan perawatan dan pemeliharaan alat ukur yang digunakan akan bisa memperpanjang umur dari alat ukur tersebut (Anggraini dan Maulana, 2016).

• **Material**

Dalam mengatasi permasalahan faktor material pihak perusahaan melakukan tindakan yang sama dalam faktor metode yaitu memberikan rancangan formula bahan susu yang sesuai dengan kondisi susu segar yang telah diterima. Saran dari penulis untuk mengatasi permasalahan di faktor *material* yaitu:

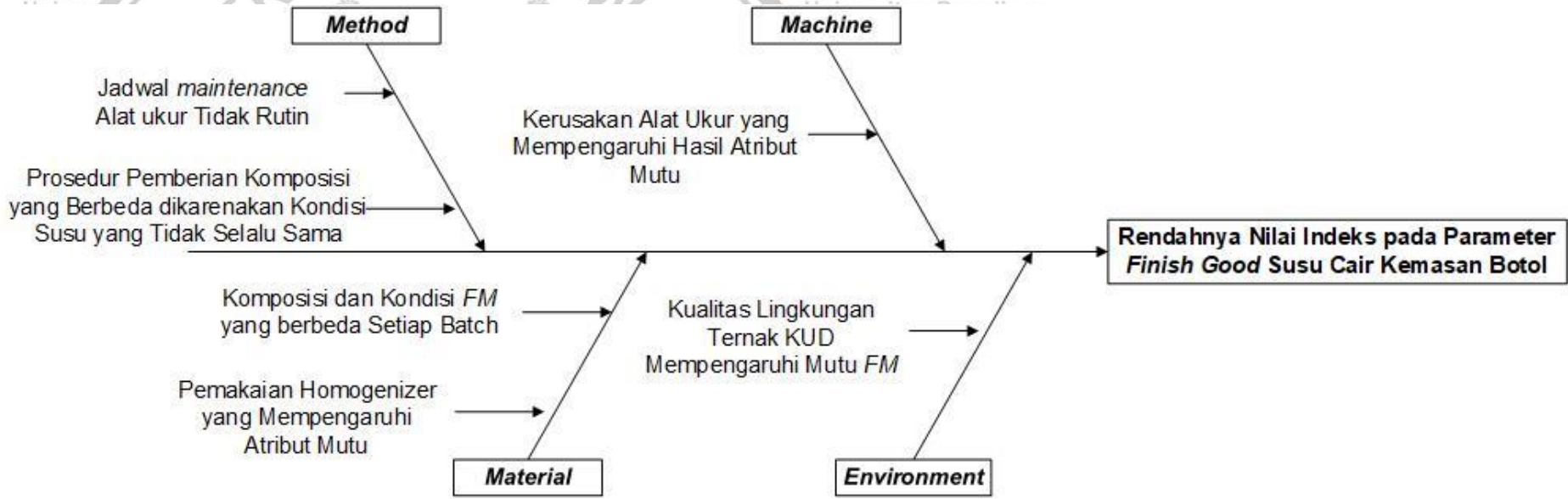
- Memberikan penjelasan sistematika dan prosedur pemberian dan penerimaan susu segar dari pihak KUD dan pihak perusahaan. Dengan melakukan hal ini akan membantu penerimaan susu segar yang diharapkan memiliki komposisi kandungan yang lebih stabil.

- **Enviroment**

Dalam mengatasi permasalahan di faktor lingkungan penulis dapat memberikan saran yaitu:

- Melakukan bimbingan kepada peternak oleh pihak perusahaan agar dapat menjaga kualitas lingkungan ternak





Gambar 4. 20 Diagram *Fishbone* Penyebab Rendahnya Nilai Indeks pada Parameter *Finish Good* Susu Cair Sterilisasi

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Trend indeks kapabilitas proses pada *line mixing* 1 pada tahun 2020 pada parameter *level vacuum*, suhu air sebelum stabilizer dituang, waktu sirkulasi akhir *mixing*, suhu akhir *mixing* belum kapabel secara proses sesuai dengan rentang spesifikasi yang telah ditetapkan meskipun pada parameter total *time* sudah memiliki indeks yang lebih baik. Untuk nilai indeks kapabilitas pada *finish good* susu cair sterilisi kemasan botol tahun 2020 belum kapabel pada setiap varian rasa (choco, strawberry, melon dan vanilla) di parameter *fat*, protein, *relative density*, total *solid* meskipun pada parameter pH memiliki nilai indeks yang baik. Proses nilai indeks yang belum kapabel menunjukkan bahwa proses dan produk keluaran yang didapat memiliki varian yang banyak dan belum mampu secara konsisten untuk memiliki proses atau keluaran yang sesuai dengan rentang spesifikasi standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan.
2. Pada diagram *fishbone* yang telah dibuat, terdapat lima faktor utama yang menyebabkan nilai indeks kapabilitas pada *line mixing* 1 dan *finish good* susu cair sterilisasi kemasan botol belum kapabel yaitu *man*, *machine*, *method*, *material*, dan *enviroment*. Faktor *man* yaitu persepsi yang berbeda, pendidikan dan pelatihan terbatas. Faktor *machine* yaitu kerusakan alat dan mesin yang dipakai. Faktor *method* yaitu penjadwalan *maintenance* alat dan mesin tidak rutin, pemberian komposisi tidak sama dan terdapat proses yang masih manual. Faktor *material* yaitu pemberian bahan baku yang diberikan masih kondisional dan kondisi susu segar yang diterima berbeda-beda. Faktor lingkungan yaitu lingkungan kerja ataupun ternak yang memiliki suhu tinggi.

5.2 Saran

- Melakukan implementasi dalam mengatasi permasalahan yang terjadi pada proses *line mixing* 1 dan *finish good* susu cair sterilisasi kemasan botol
- Melakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui pengaruh implementasi terhadap nilai indeks Pp dan Ppk pada *line mixing* 1 dan *finish good* susu cair sterilisasi kemasan botol

DAFTAR PUSTAKA

- Anjarsari, B. 2010. Pangan Hewani. Graha Ilmu, Yogyakarta
- Anggraini, M. dan Maulana, R. 2016. Pengaruh Pemeliharaan Mesin Terhadap Kualitas Sepatu Pada PT. Nikomas Gemilang. *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 9(1): 59-74
- Archer, J. dan Lemeshow, S. 2006. Goodness-of-fit test for a logistic regression model fitted using survey sample data. *The Stata Journal* 6(1): 97-105
- Arcidiacono, G. dan Nuzzi, S., 2017. A Review Of The Fundamentals On Process Capability, Process Performance, And Process Sigma, And An Introduction To Process Sigma Split. *International Journal of Applied Engineering Research*, 12(14): 4556-4570.
- Arhani, N. M. D. C. 2016. Manajemen Pengawasan Mutu Produk Pada UD Kangen Water di Kelurahan Lukluk, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Bandung. *E-Jurnal Agribisnis dan Agrowisata*, 5(10): 1-10
- Asih, P., Sirajuddin H. A., Guyup M. D. P. 2016. Pengaruh Kecepatan Putar Pengadukan Adonan Terhadap Sifat Fisik Roti. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 4(1): 217-221
- Austin, D., Lauro M. D. , dan Herwindiati D. E. 2020. Perancangan Bagan Kendali Multivariate Dengan Metode T² Hotelling Untuk Ipk Dan Lama Studi Mahasiswa Ti Universitas Tarumanagara. *Jurnal Komputer dan Informatika*, 15(1): 317-325
- Czarski, A., 2007. Capability process assessment in Six Sigma approach. *Metallurgy and Foundry Engineering* 33(2):105-112.
- Hendrawan, E., Susanto, H. V., Susanto, S. A. J., Rahardjo, B. 2017. Analisa Kapabilitas Proses Untuk Proses Injeksi Dan Blow Moulding Process Capability Analysis in Injection and Blow Moulding Process. *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri*, 16(1): 16-21
- Hendrawati, T. Y. dan Utomo S. 2017. Optimasi Suhu Dan Waktu Sterilisasi Pada Kualitas Susu Segar Di Kabupaten Boyolali. *Jurnal Teknologi*, 9(2): 97-102.
<https://doi.org/10.24853/jurtek.9.2.97-102>
- Henrysson, E. M. 2016. The effect of mechanical shear in ambient yoghurt. Master Thesis in Food Technology and Nutrition. Lund University, Swedia
- Hessing, T. 2017. Process Capability and Performance (Pp, Ppk, Cp, Cpk).
<http://www.sixsigmastudyguide.com>. Tanggal akses 7 September 2020.
- Jaenudin, D., Amin, A. A., Setiadi, M. A., Sumarno, H., Rahayu, Sri. 2018. Hubungan Temperatur, Kelembaban, dan Manajemen Pemeliharaan terhadap Efisiensi Reproduksi Sapi Perah di Kabupaten Bogor. *Acta Veterinaria Indonesiana*, 6(1): 16-23

- Karyono, S. dan Subiyono. 2011. Pengaduk adonan untuk pengrajin seni *Mixer Pengaduk Adonan Untuk Pengrajin Seni Fiberglass*. *Inotek*, 15(2): 172-181
- Khamaludin, Juhara S., Hayat R. S. 2019. Pemilihan Pemasok Bahan Baku Berdasarkan Analisis Kapabilitas Proses Dimensi dan Berat Produk. *Seminar Nasional Teknologi Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana*, 253-261.
- Kotz, S. dan Johnson, N. L. 2017. Process capability indices. *Mini Paper*, 18(1): 16-20. <https://doi.org/10.1201/9780203741948>
- Krithikadatta, J. 2014. Normal Distribution. *Journal of Conservative Dentistry*, 17(1): 96-97. <https://doi.org/10.4103/0972-0707.124171>
- Liu, S. 2013. Statistical methods for extreme values and degradation analysis. Thesis and Dissertations. Iowa State University. Ames
- Lukas, L., Suoth, L. F., Wowor, R. 2018. Hubungan Antara Suhu Lingkungan Kerja Dan Jam Kerja Dengan Stres Kerja Di PT. ADHI KARYA (Persero) TBK Unit Manado Proyek Universitas Sam Ratulangi. *Jurnal Kesmas*, 7(4): 1-9
- Mahapatra, A. P. K., Song, J., Shao, Z., Gong, Z., Dong, T., Paul, B., Padhy, I. 2020. Concept of Process Capability Indices as a Tool for Process Performance Measures and Its Pharmaceutical Application. *Journal of Drug Delivery & Therapeutics*, 10(5): 333-344
- Maysani, R. dan Pujiastuti H. 2020. Analisis Kesulitan Mahasiswa Dalam Mata Kuliah Statistika Deskriptif. *Al Khawarizmi*, 4(1): 32-49
- Murnawan, H. 2014. Perencanaan Produktivitas Kerja Dari Hasil Evaluasi Produktivitas Dengan Metode Fishbone Di Perusahaan Percetakan Kemasan PT . X. *Jurnal Teknik Industri Heuristic*, 11(1): 27-46
- Nampira, F. N. dan Arvianto A. 2003. Analisis Kapabilitas Proses Trial 1 Pada TOP COVER CM-219 (Studi Kasus : PT . Techpack Asia)
- Norawati, S. dan Zulher. 2019. Analisis Pengendalian Mutu Produk Roti Manis Dengan Metode Statistical Process Control (Spc) Pada Kampar Bakery Bangkinang. *Menara Ekonom*, 5(2): 103-110
- Nurlaila, Q. 2017. Analisa Pengaruh Pengaturan Kerja Operator Terhadap Pencapaian Keluaran Produksi. *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri*, 1(1): 49-54
- Otaya L. G. 2016. Distribusi Probabilitas Weibull Dan Aplikasinya. *Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 4(2): 44-66.
- Prasetyo, E. D. 2015. Analisa Produksi pada Aerosol Can Ø 65 X 124 dengan Menggunakan Metode Pendekatan Six Sigma Pada Line Abm 3 Departemen Assembly PT. XYZ. *Jurnal PASTI*, 7(2): 191-202

- Pratama, Y. dan Susanti Li H. 2018. Kapabilitas Proses Mesin Pengemas Produk Pangan Bubuk: Studi Kasus pada Produk Tepung Terigu. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 7(1): 7-11. <https://doi.org/10.17728/jatp.2076>
- Pratikno A. S. 2020. Sebaran Peluang Acak Kontinu, Distribusi Normal, Distribusi Normal Baku, Distribusi T, Distribusi Chi Square, dan Distribusi F. *OSF Preprints*, 27(03): 1-6. <https://doi.org/10.31219/osf.io/grdnm>
- Priyati, A., Abdullah, S. H., Putra, G. M. D. 2016. Pengaruh Kecepatan Putar Pengadukan Adonan Terhadap Sifat Fisik Roti. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 4(1): 217-221
- Purnamasari, I. 2020. Pembuatan Susu Skim Kelapa Bubuk Menggunakan Alat Pengering Beku Vakum. *Jurnal Kinetika*, 11(1): 45-50
- Pyzdek, T. dan Keller, P. A. 2003. *The Six Sigma Handbook*. McGraw-Hill Companies, New York.
- Rahmawati, D., Asyari, H., Prasetiawan, A. Y., Jamaludin, M. A. 2020. Analisis Kapabilitas Proses Pada Mesin Pengemasan Tepung Terigu PT. ISM Divisi Bogasari Flour Mills. *Teknoin*, 26(1):1-13. <https://doi.org/10.20885/teknoin.vol26.iss1.art1>
- Rahul, R. S., Vishal, G. N., Ravi, G. 2017. Evaluation Of Process Capability In Manufacture Of Antihypertensive Tablets 10 MG. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 10(4): 341-346
- Rezaie, K., Rabbani, M., Taghizadeh, M. R., Ostadi, B. 2006. Process capability and process performance. *36th International Conference on Computers and Industrial Engineering, ICC and IE 2006*, (June): 5431-5439
- Rimantho, D. dan Athiyah. 2019. Analisis Kapabilitas Proses Untuk Pengendalian Kualitas Air Limbah di Industri Farmasi. *Jurnal Teknologi*, 11(1): 1-8
- Rusydi, A. dan Fadhli, M. 2018. Statistika Pendidikan : Teori dan Praktik Dalam Pendidikan. *Journal of Visual Languages & Computing*, CV. WIDYA PUSPITA, Medan
- Saied, E. K., Besees, A. Y., Wazeer, A., Eltwab, A. A. A. 2020. Process Performance Analysis In Cement Industri. *International Journal of Scientific & Technology*, 9(6): 844-860
- Sambrani, V. N. 2016. Process Capability—A Managers Tool for 6 Sigma Quality Advantage. *Global Journal of Management and Business Research*, 16(3): 62-70
- Šibalija, T. V. dan Majstorović, V. D. 2010. Process Performance Analysis for Non-Normal Data Distribution. *International Journal Total Quality Management & Excellence*, 38(3): 1-4
- Soetopo, H. S. R. dan Tannady, H. 2017. Process Capability Analysis Pada Nut (Studi Kasus : PT Sankei Dharma Indonesia). *Jurnal Teknik Industri*, 12(2):137-142

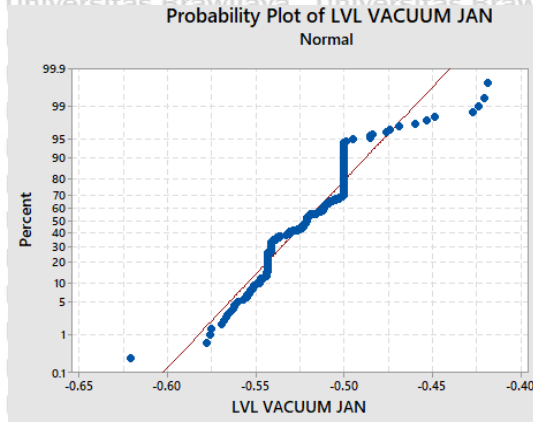
- Sunaryanto, R. 2017. Pengaruh Kombinasi Bakteri Asam Laktat Terhadap Perubahan Karakteristik Nutrisi Susu Kerbau. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBI)*, 4(1): 21-27. <https://doi.org/10.29122/jbbi.v4i1.2064>
- Syakdani, A., Purnamasari, I., Necessary, E. 2019. Prototipe Alat Evaporator Vakum (Efektivitas Temperatur Dan Waktu Evaporasi Terhadap Tekanan Vakum Dan Laju Evaporasi Pada Pembuatan Sirup Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*)). *Jurnal Kinetika*, 10(2): 29-35
- Triasmoko, Denny. dan Mukzam, M. D. 2014. Pengaruh Pelatihan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan (Penelitian pada Karyawan PT Pos Indonesia (Persero) Cabang Kota Kediri). *Jurnal Administrasi Bisnis*, 12(1): 1-10
- Wahid, A. B., Mulyaningsih, N., Salahudin, X. 2017. Analisis Mesin Mixer Horizontal Dengan Variasi Putaran Dan Waktu Pengadukan. *Jurnal Teknik Mesin*, 1(1): 8-17
- Walikrom, R., Muin, A., Hermanto. 2018. Studi Kinerja Plate Heat Exchanger Pada Sistem Pendingin PLTGU. *Turbulen: Jurnal Teknik Mesin*, 1(1): 40-47
- Wulandari, Z., Taufik E. dan Syarif M. 2017. Kajian Kualitas Produk Susu Pasteurisasi Hasil Penerapan Rantai Pendingin. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 5(3):94-100. <https://doi.org/10.29244/jipthp.5.3.94-100>.
- Zhang, T. 2015. Characteristics of the Minimum Extreme Value Distributions. Vestas Technology R&D, Singapore

LAMPIRAN

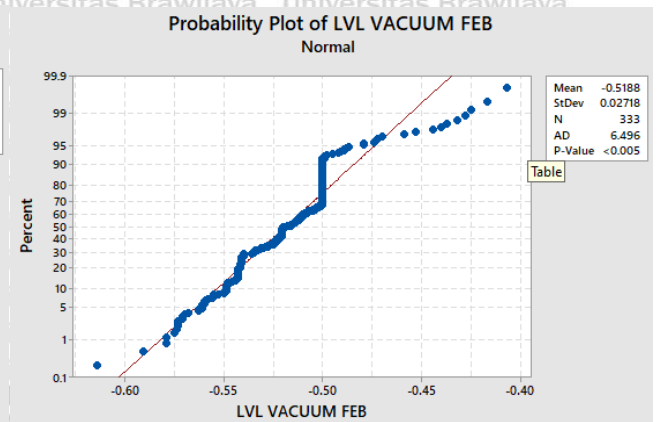
Lampiran 1. Uji Normalitas

1.1 Lvl Vacuum

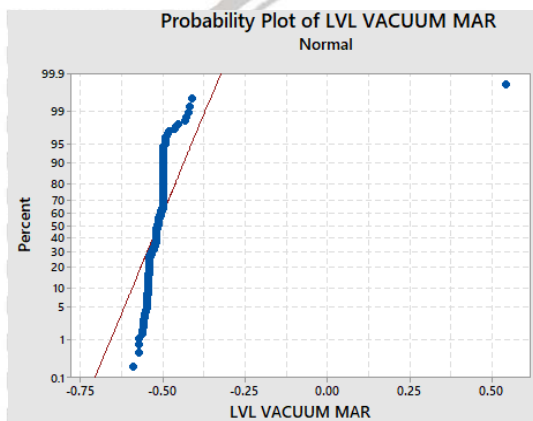
Januari



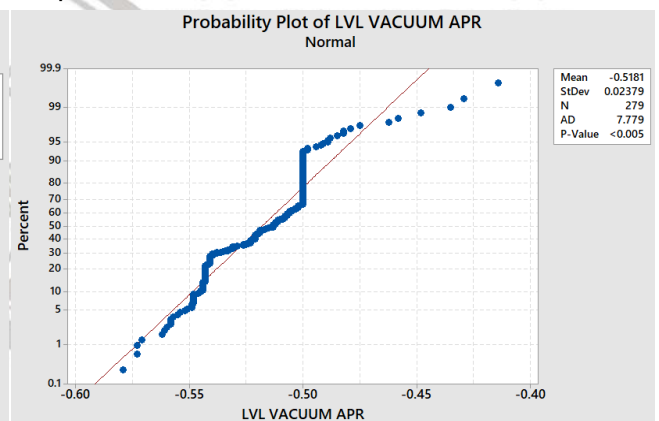
Februari



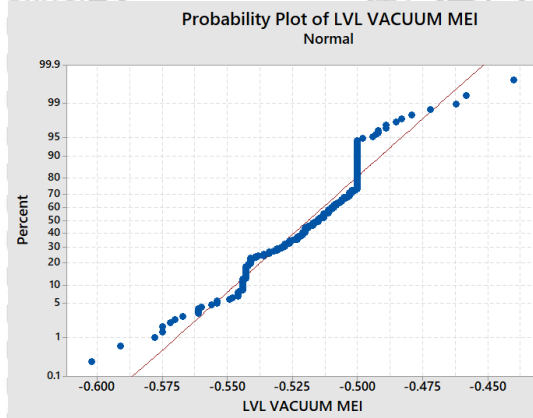
Maret



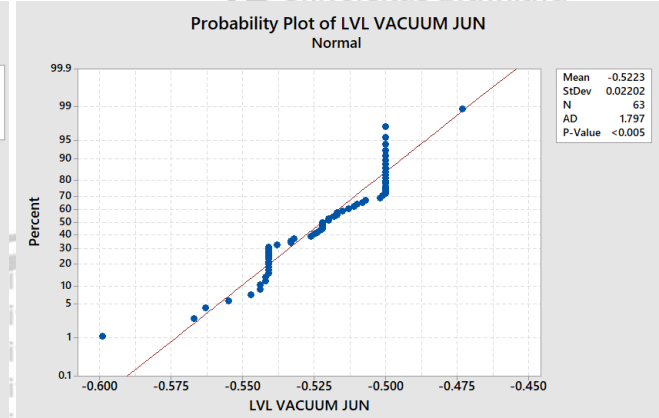
April



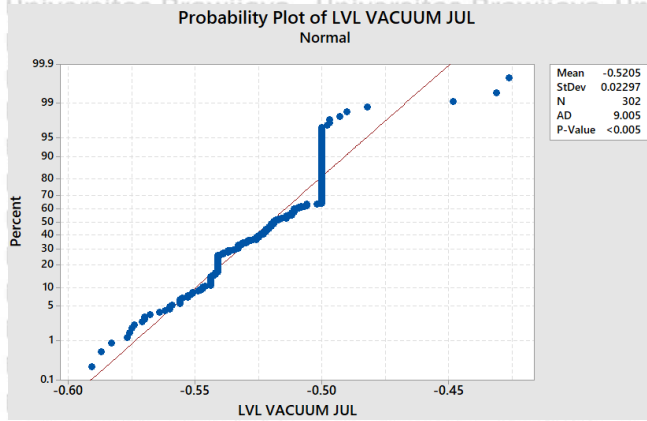
Mei



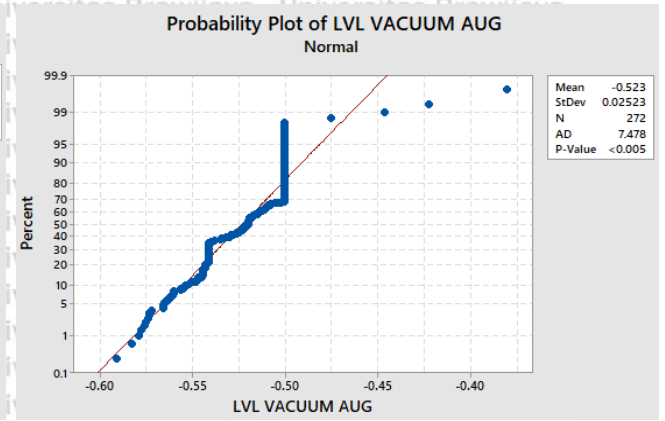
Juni



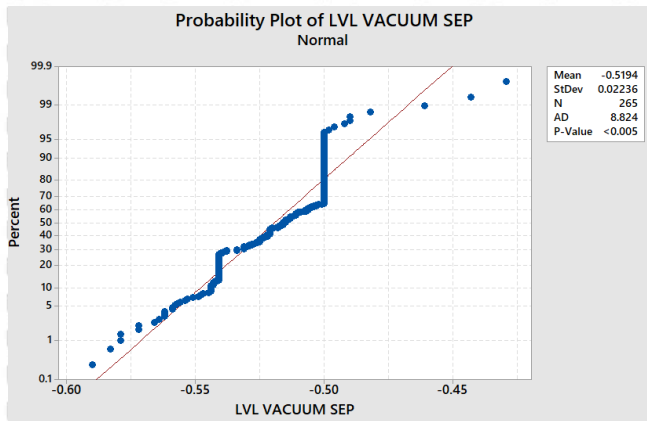
Juli



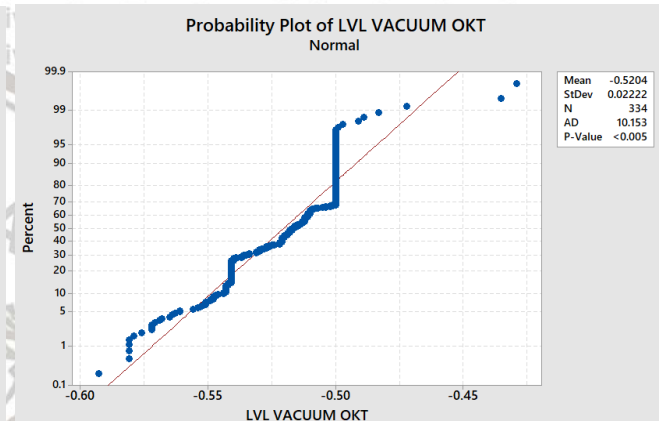
Agustus



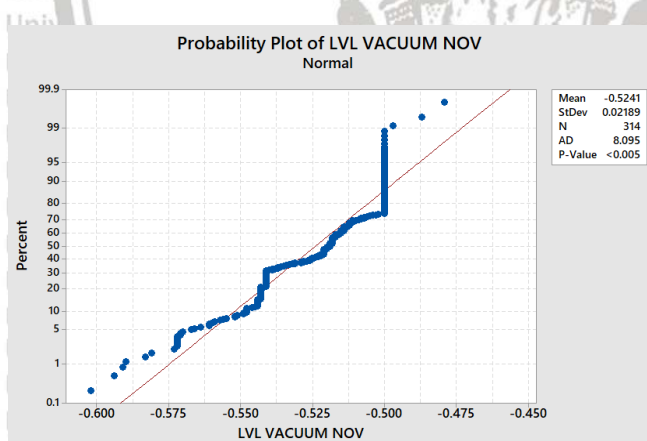
September



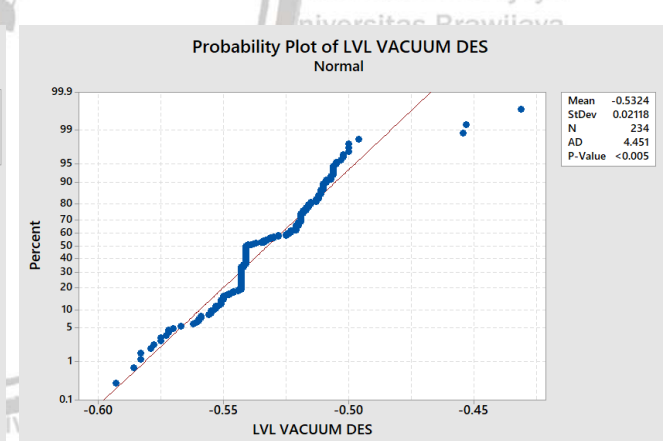
Oktober



November

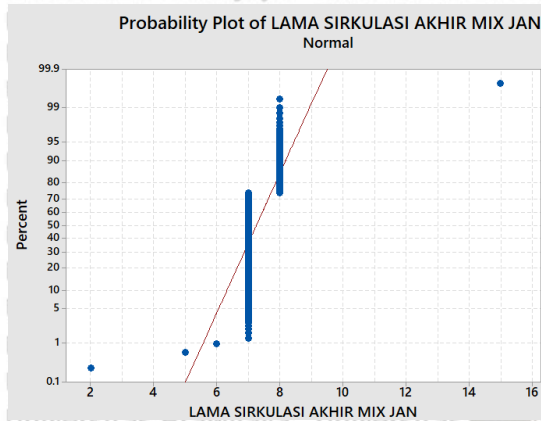


Desember

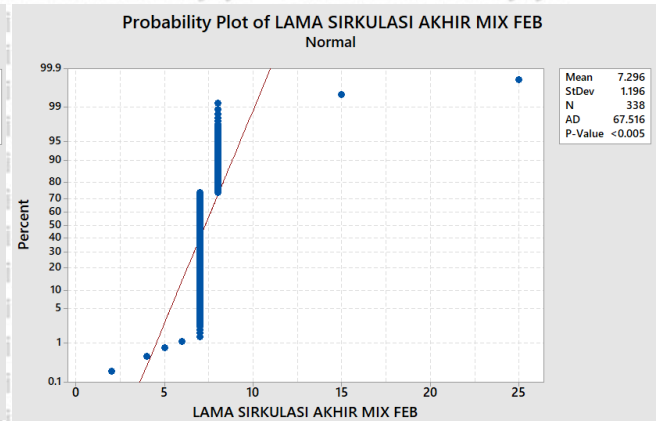


1.2 Waktu Sirkulasi Akhir *Mixing*

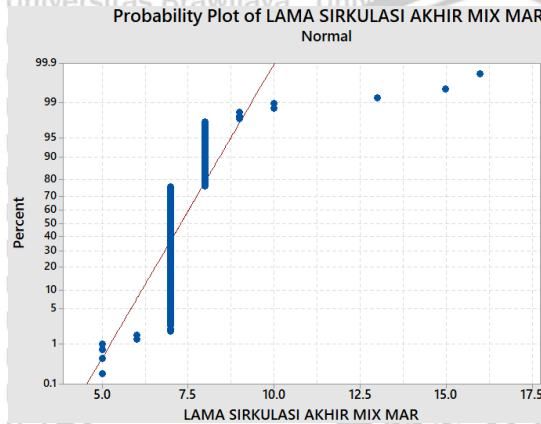
Januari



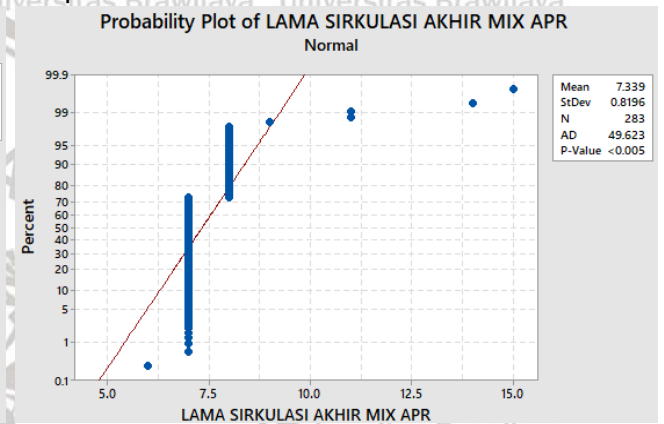
Februari



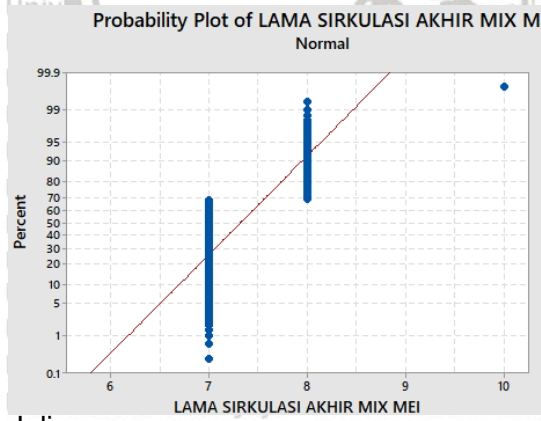
Maret



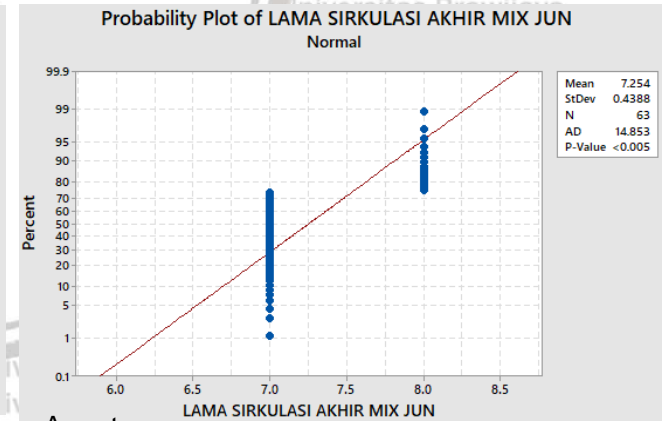
April



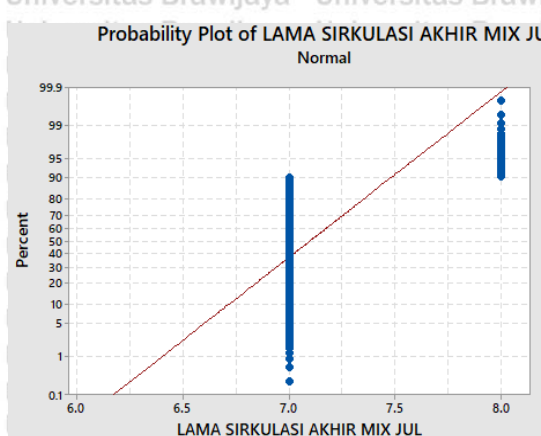
Mei



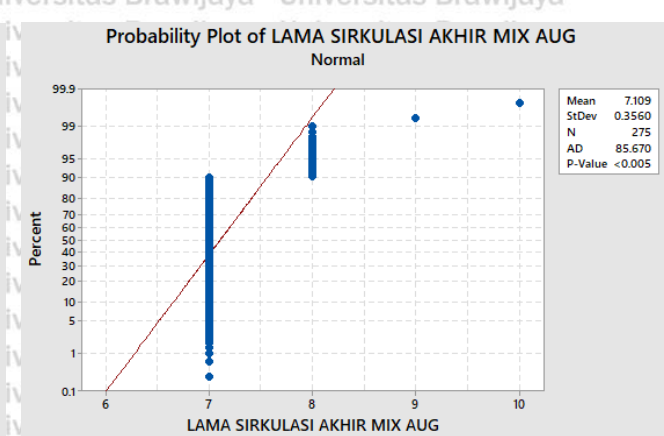
Juni



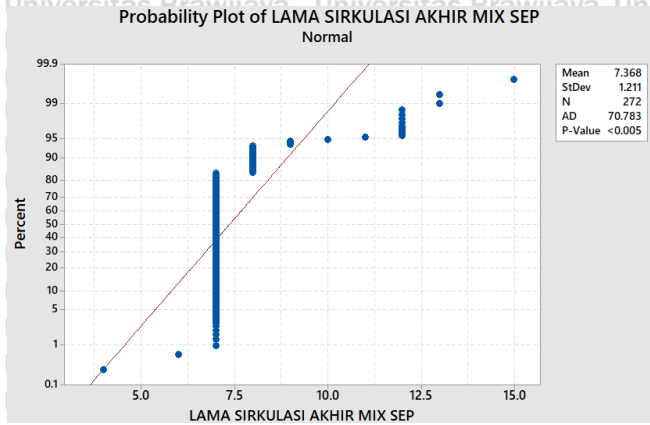
Juli



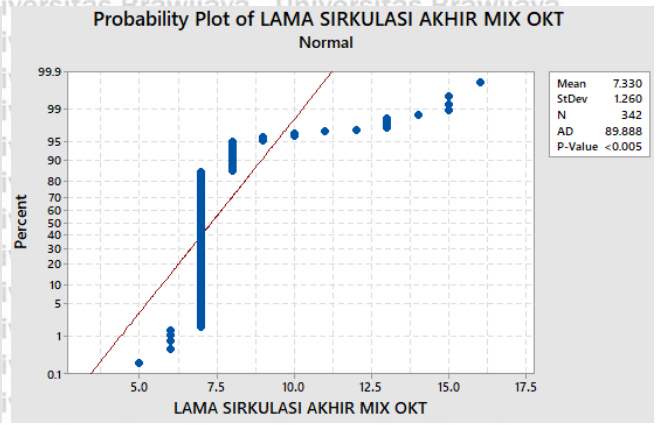
Agustus



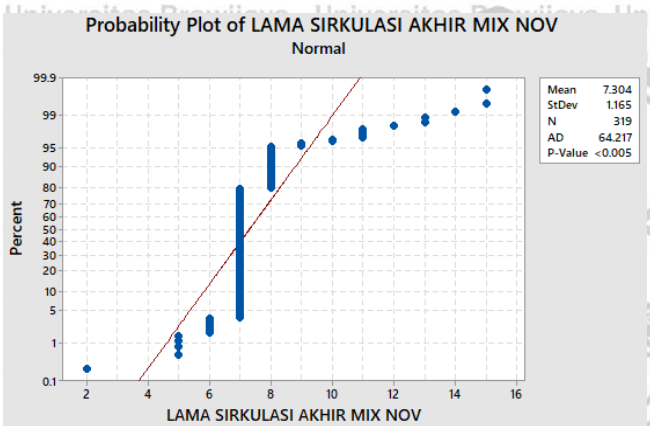
September



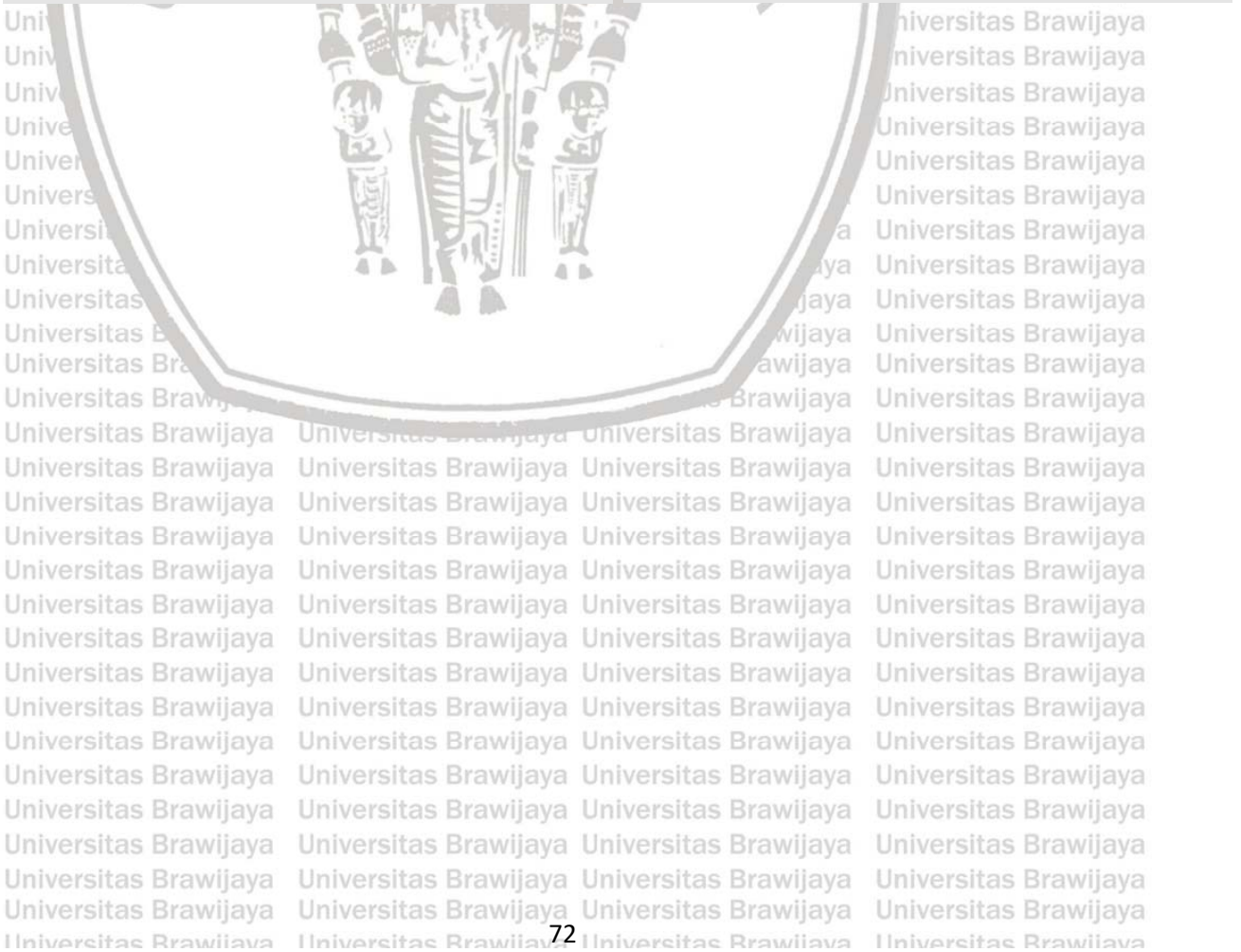
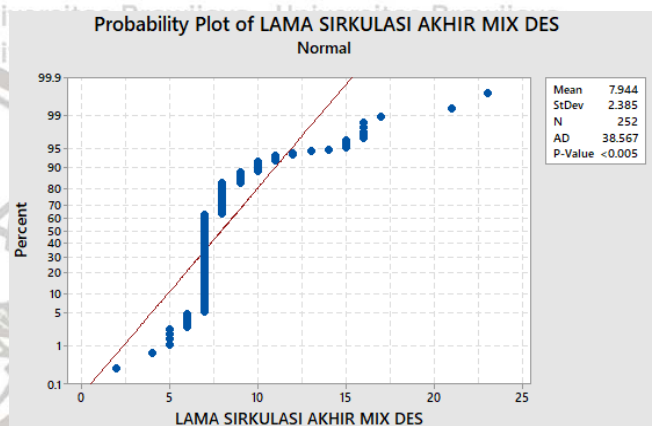
Oktober



November

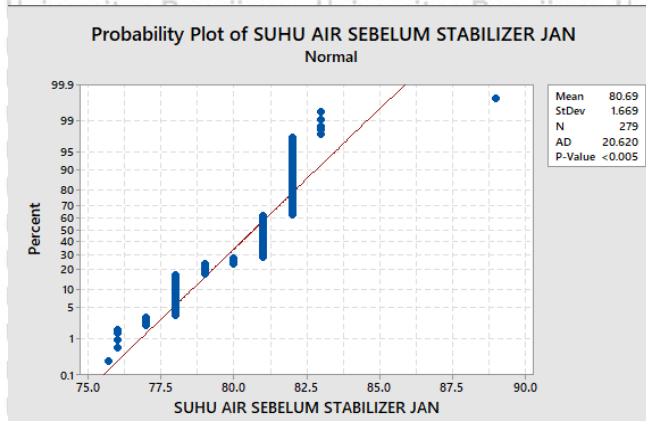


Desember

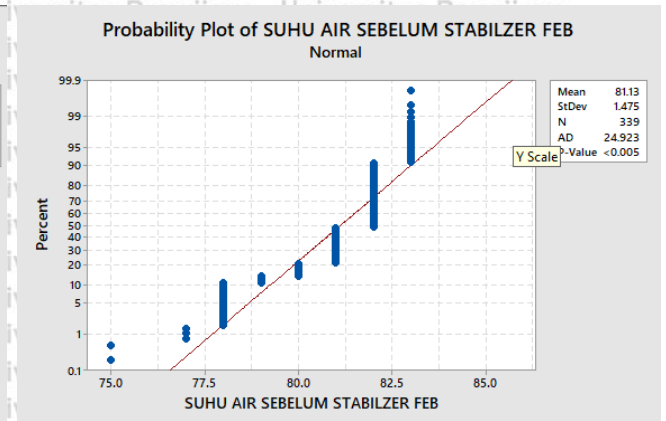


1.3 Suhu Air Sebelum Stabilizer Dituang

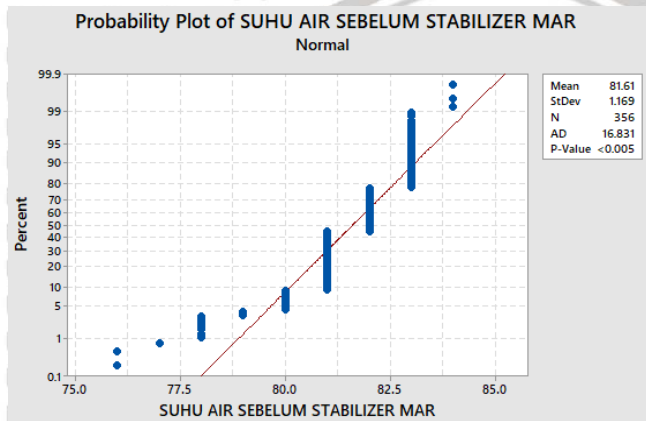
Januari



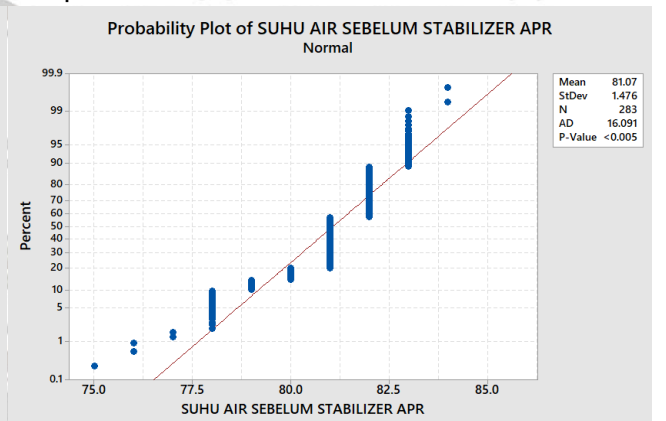
Februari



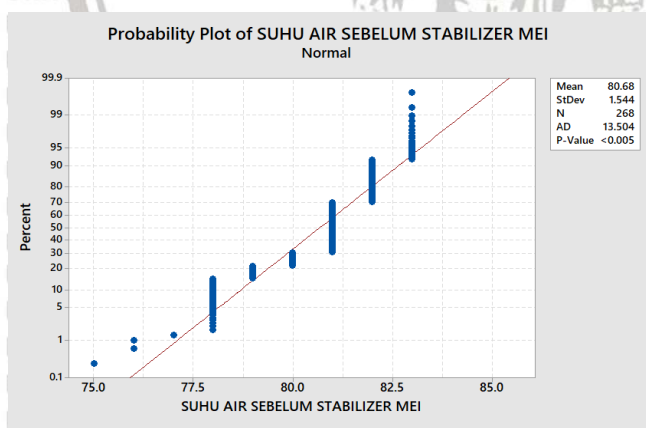
Maret



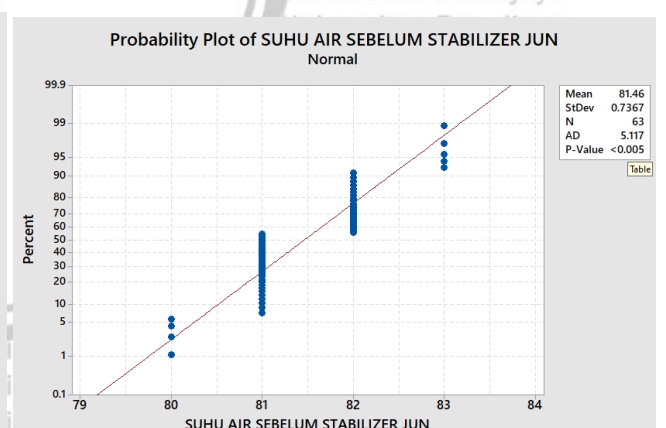
April



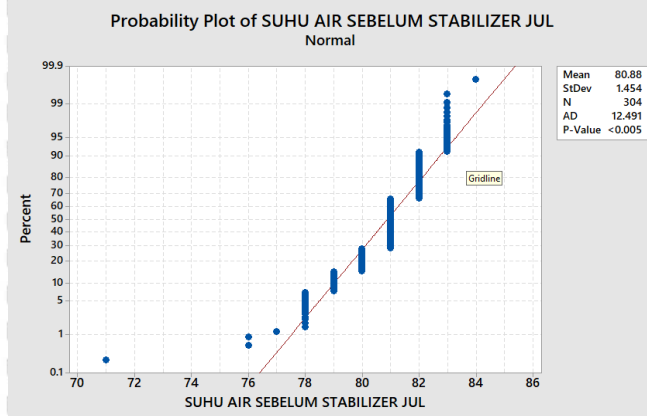
Mei



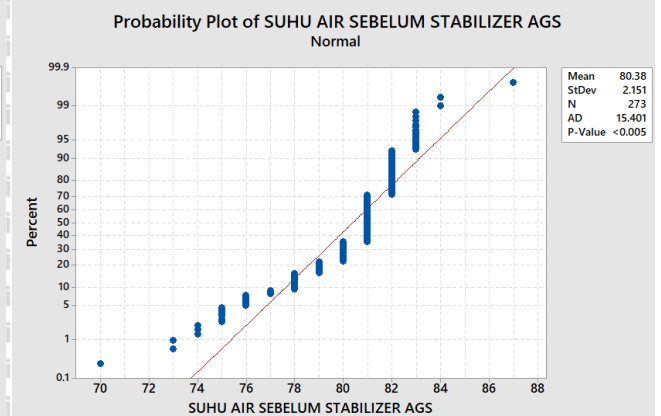
Juni



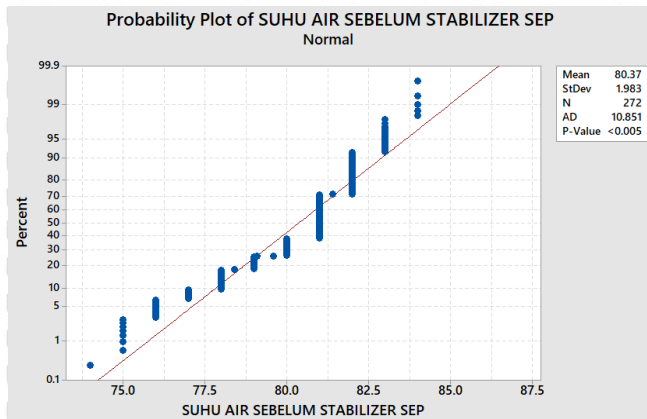
Juli



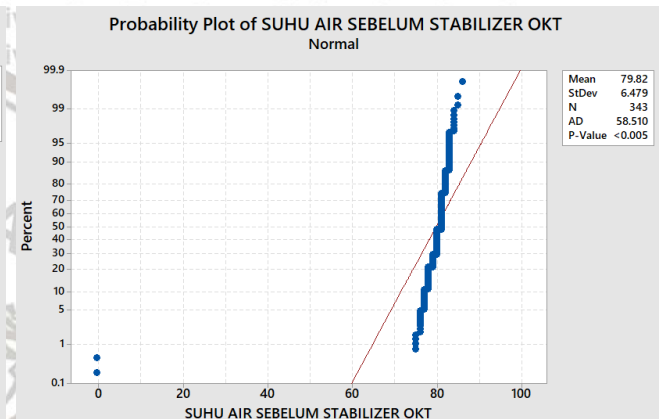
Agustus



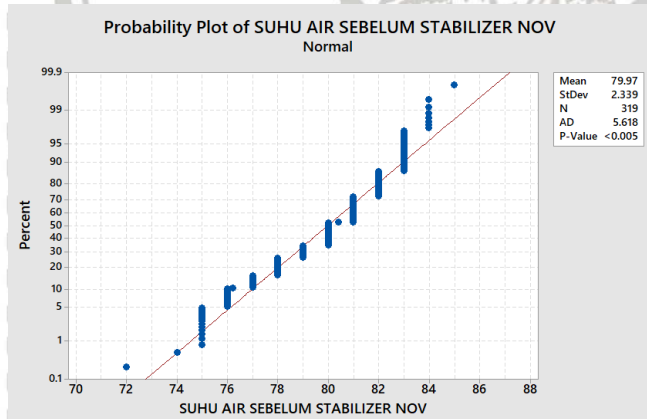
September



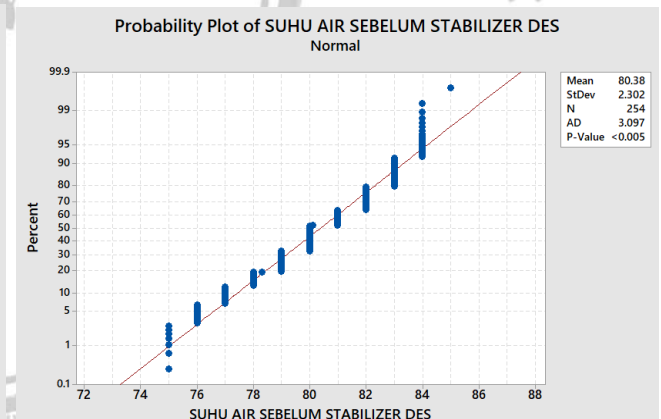
Oktober



November

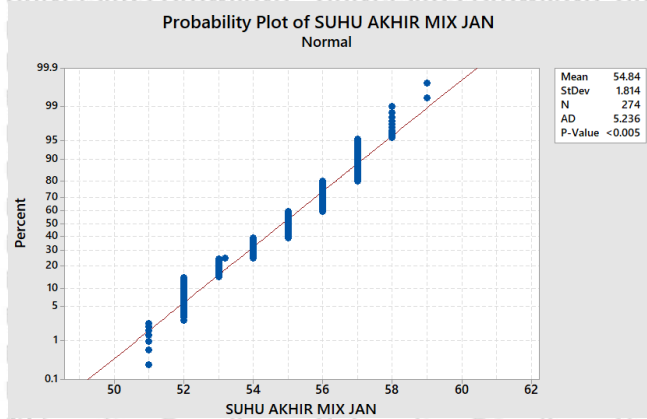


Desember

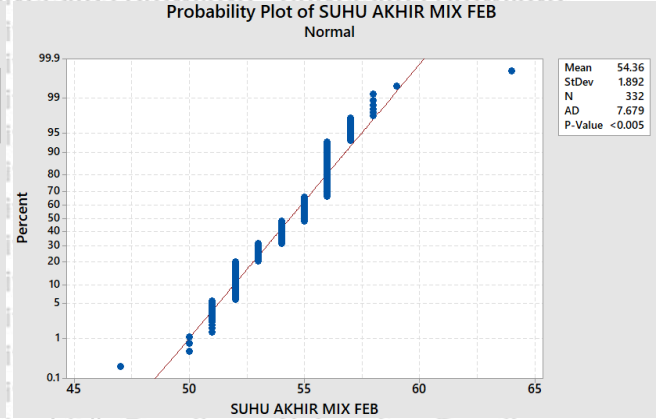


1.4 Suhu Akhir *Mixing*

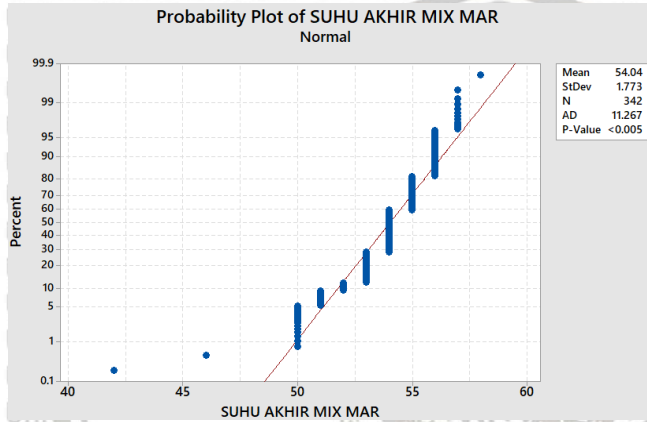
Januari



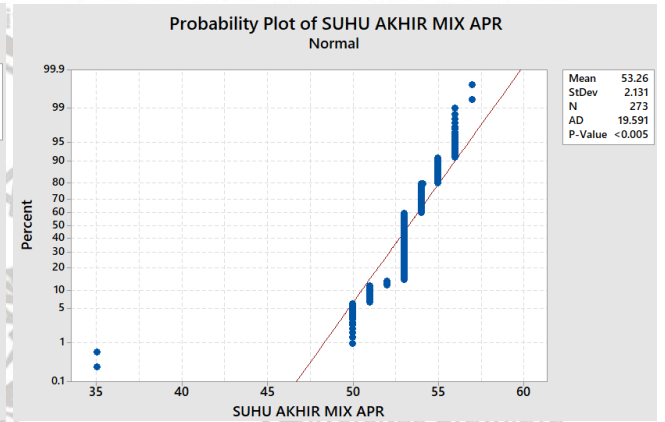
Februari



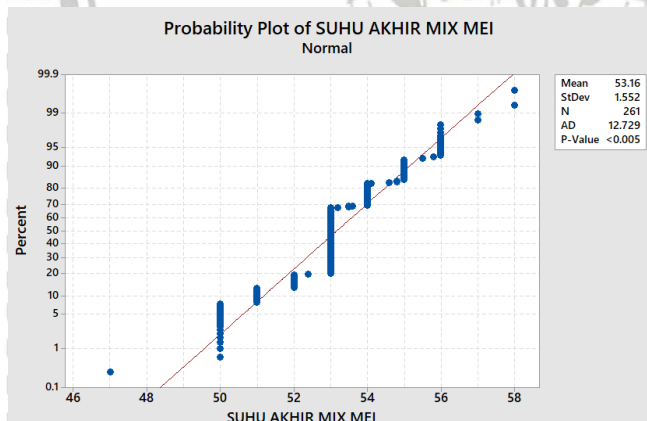
Maret



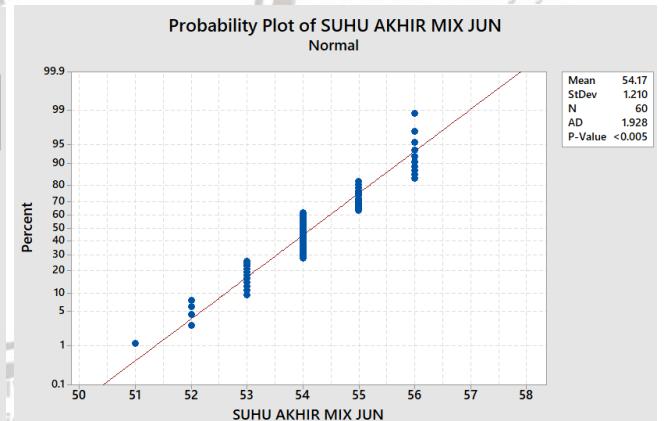
April



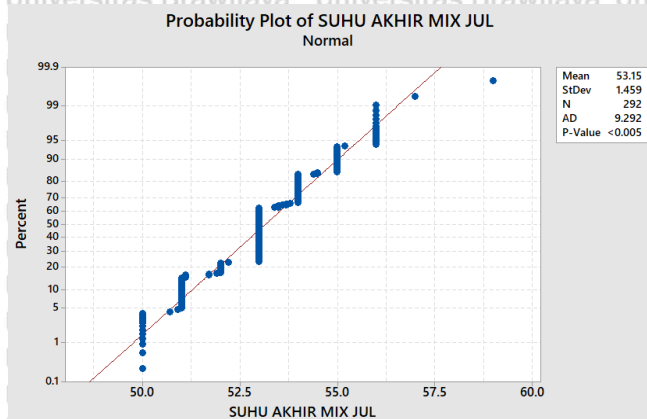
Mei



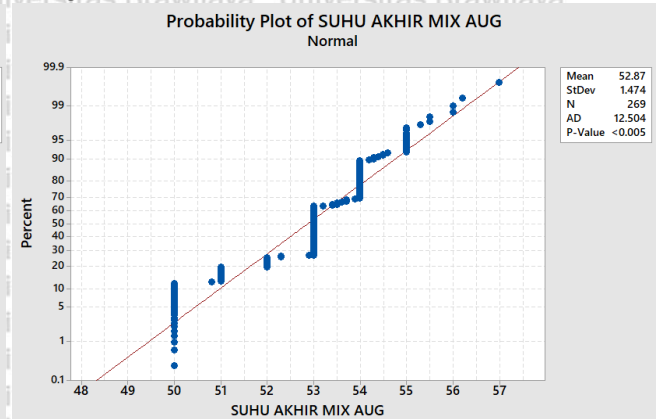
Juni



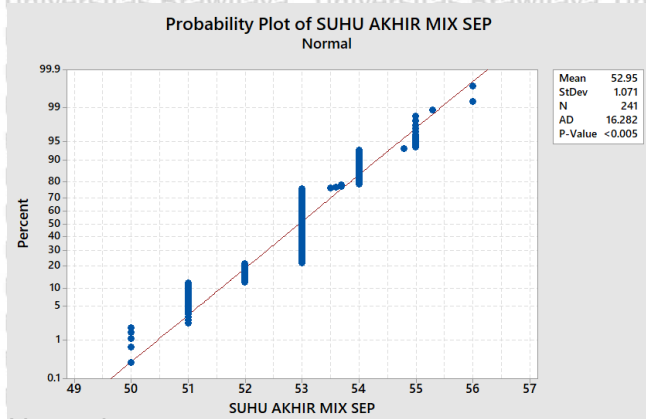
Juli



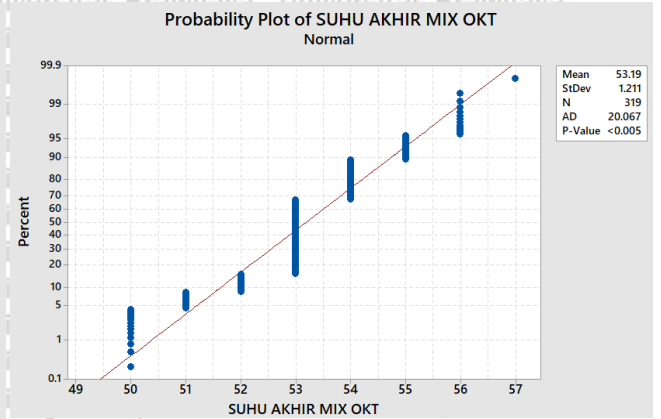
Agustus



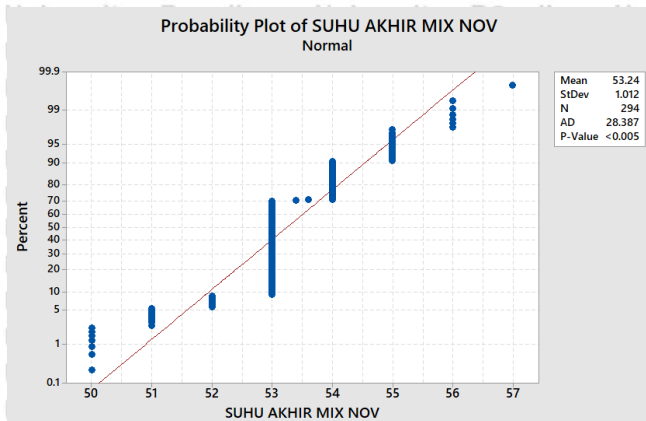
Sep



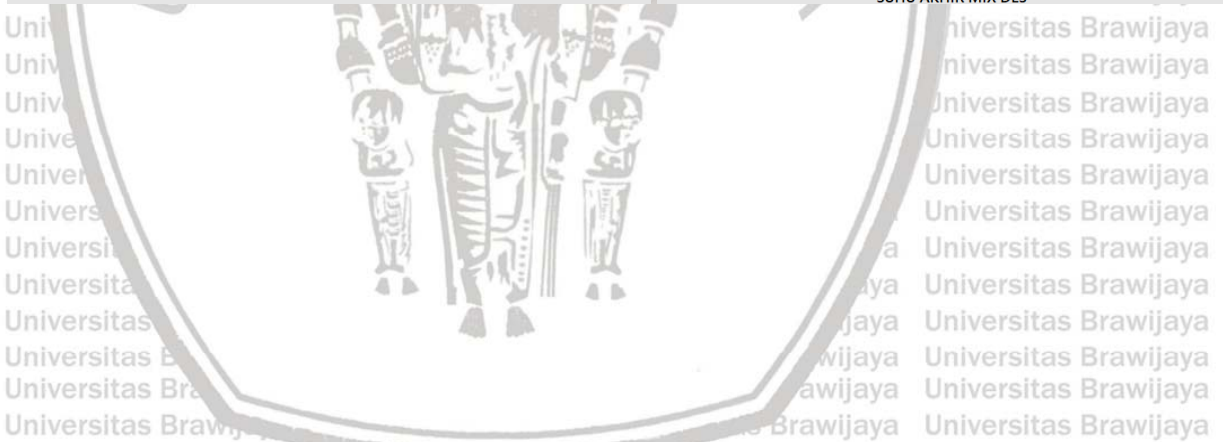
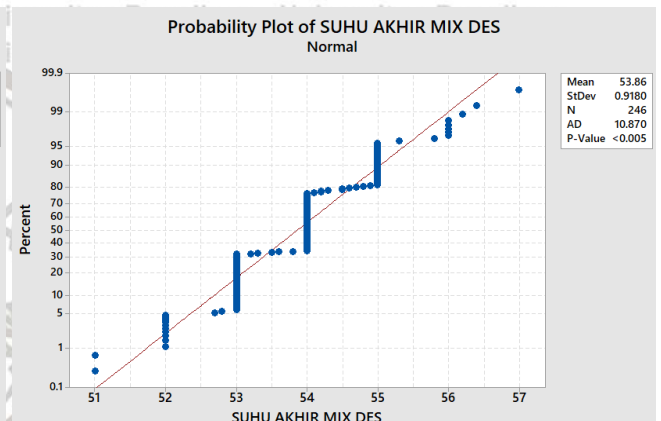
Oktober



November

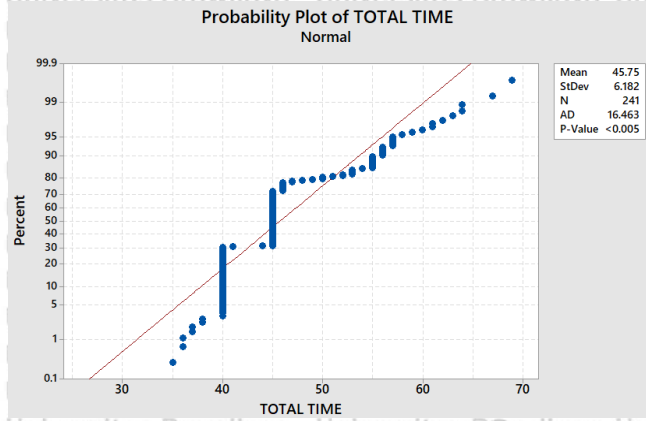


Desember

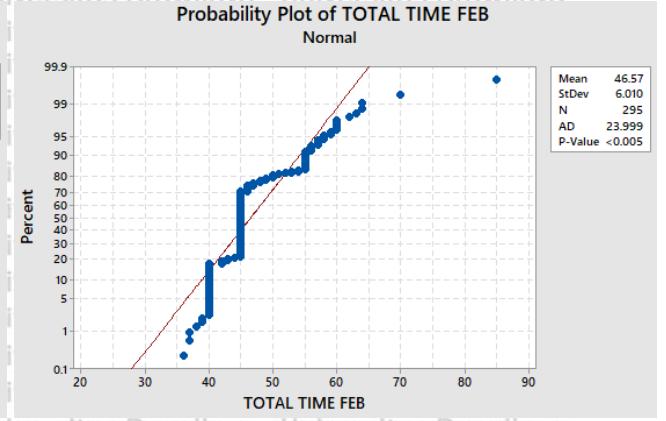


1.5 Total Time

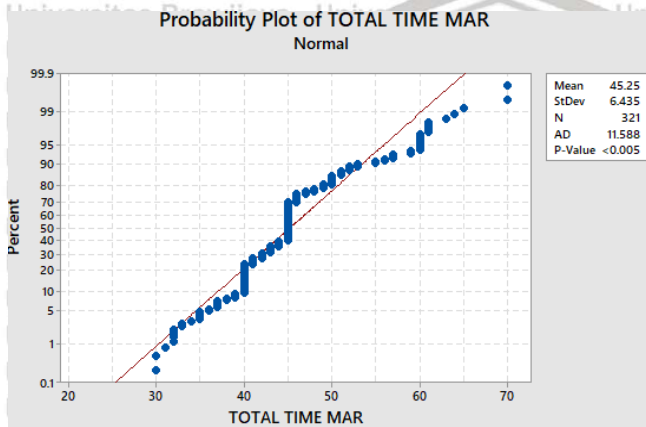
Januari



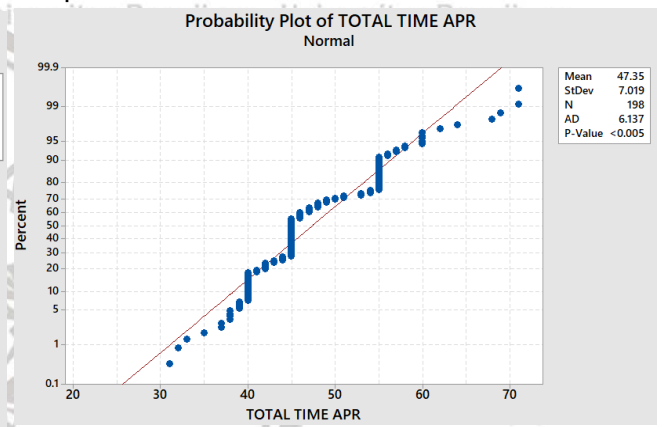
Februari



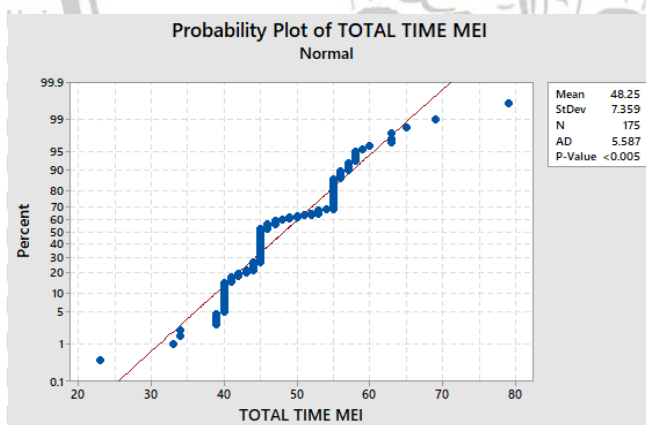
Maret



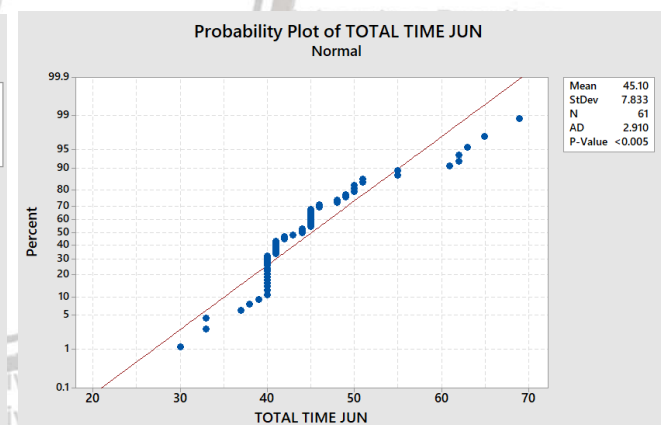
April



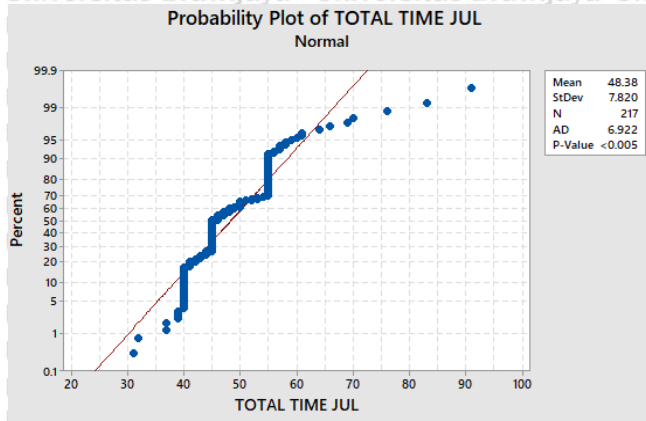
Mei



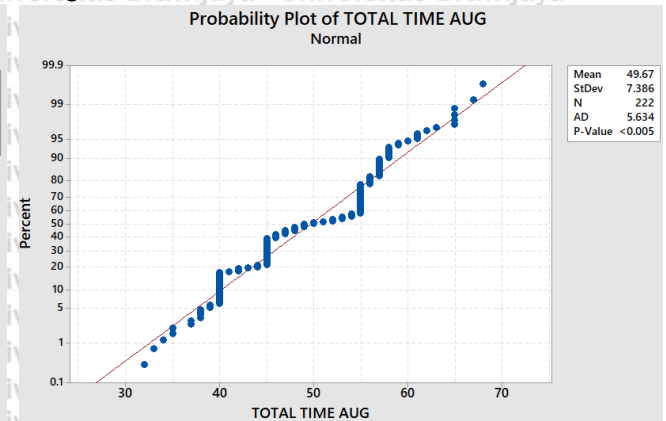
Juni



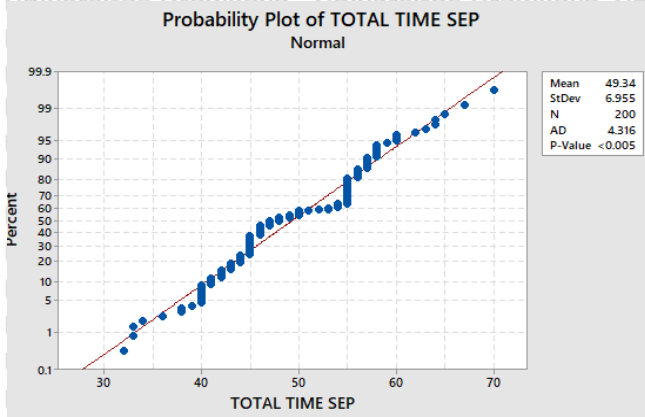
Juli



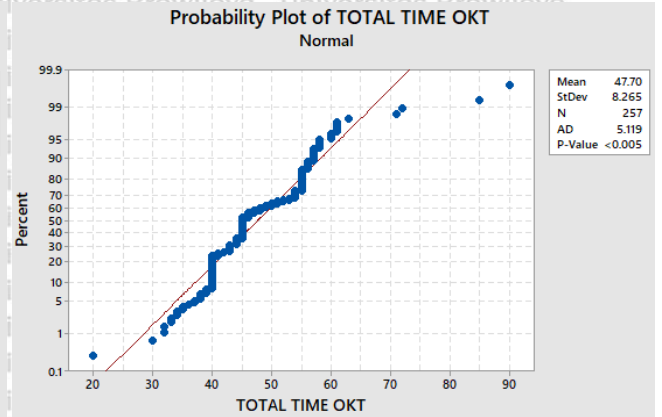
Agustus



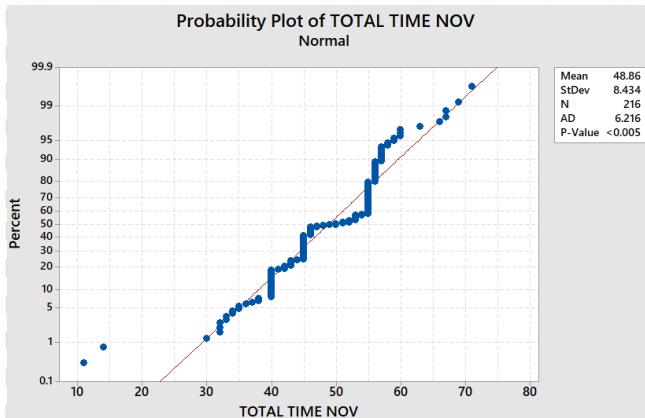
September



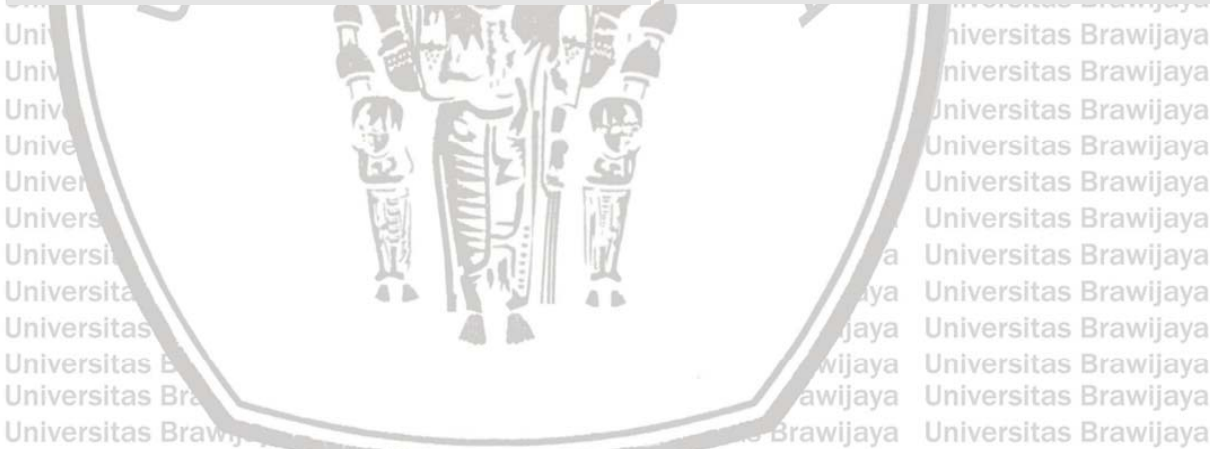
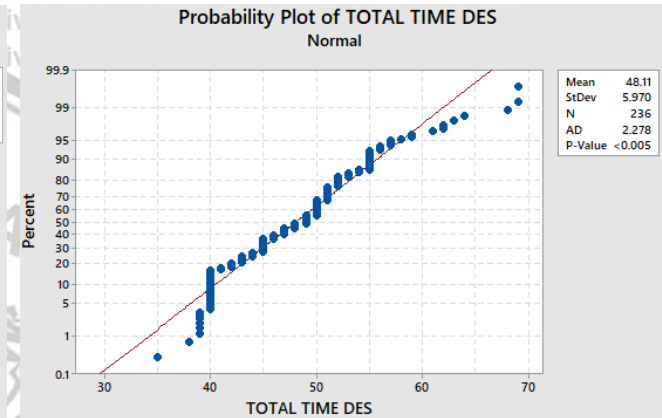
Oktober



November



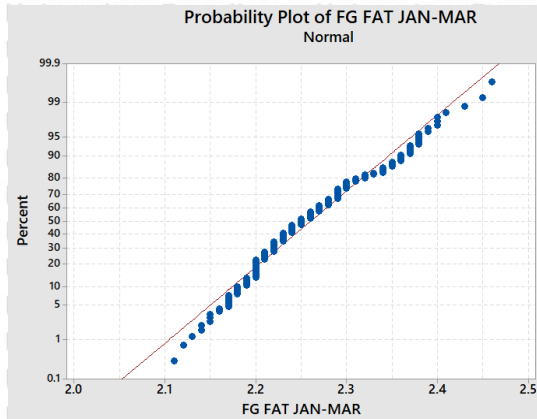
Desember



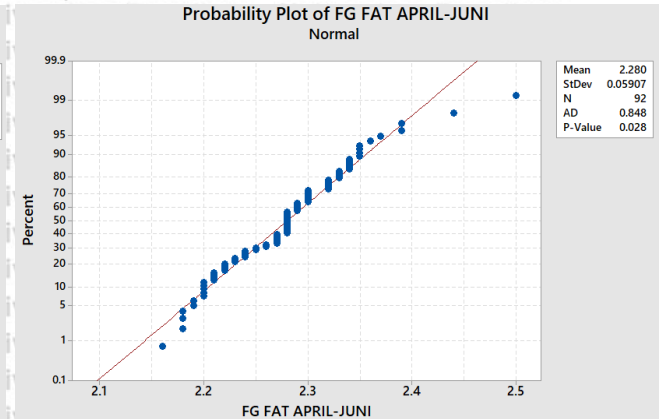
1.6 Finish Good Choco

-Fat

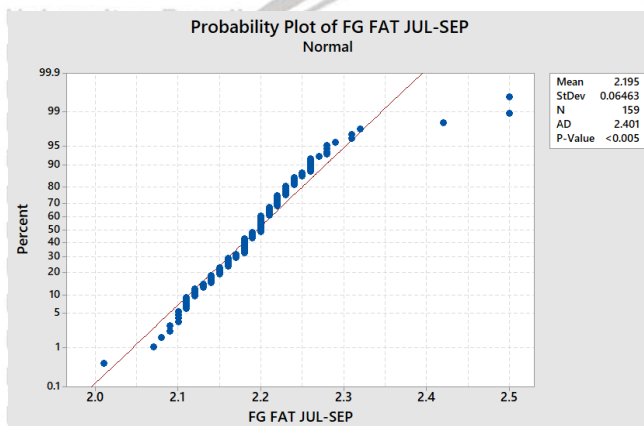
Jan-Mar



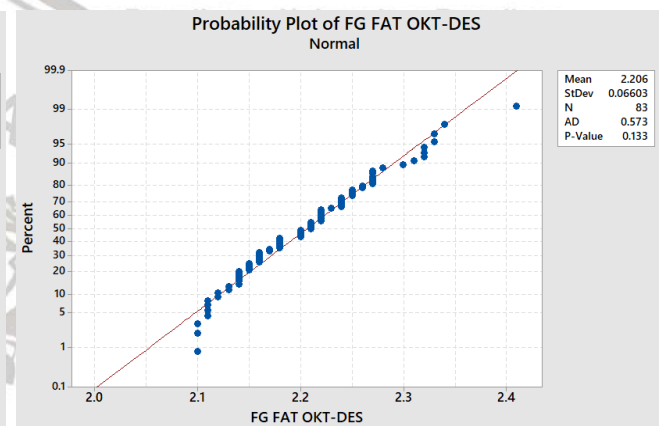
Apr-Jun



Jul-Sep

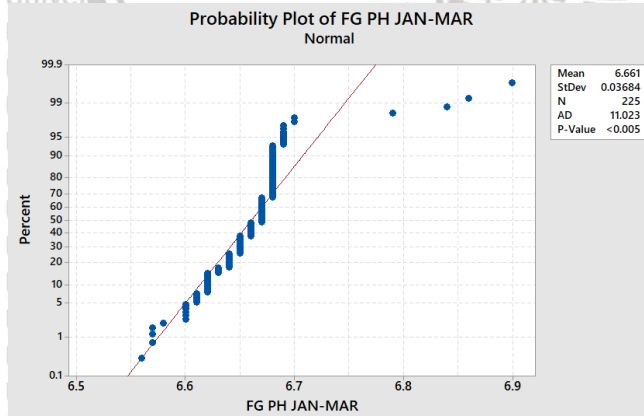


Okt-Des

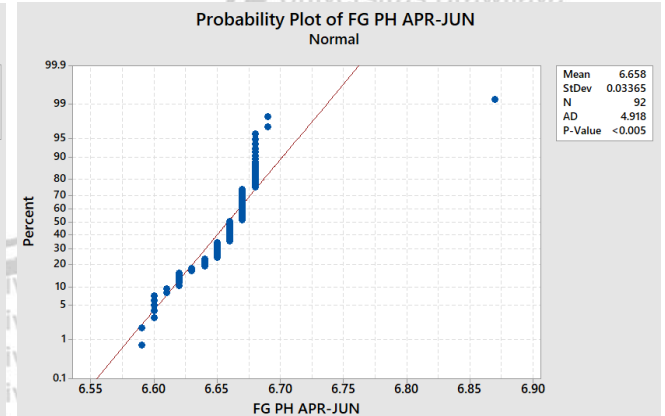


-pH

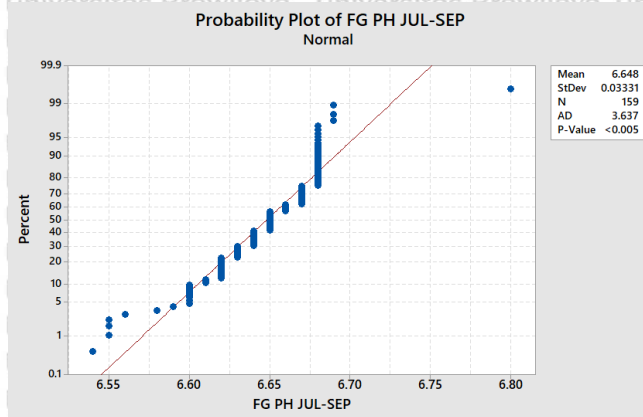
Jan-Mar



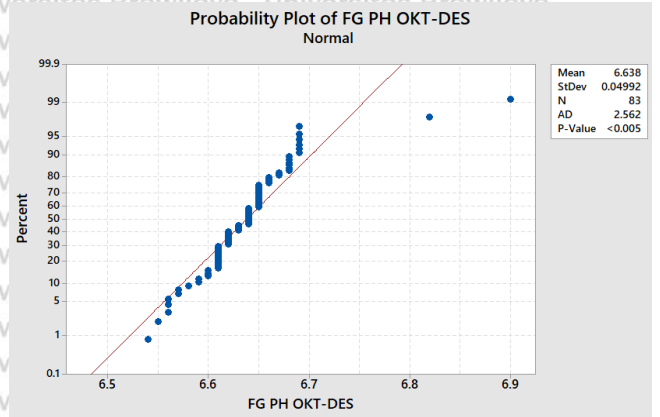
Apr-Jun



Jul-Sep

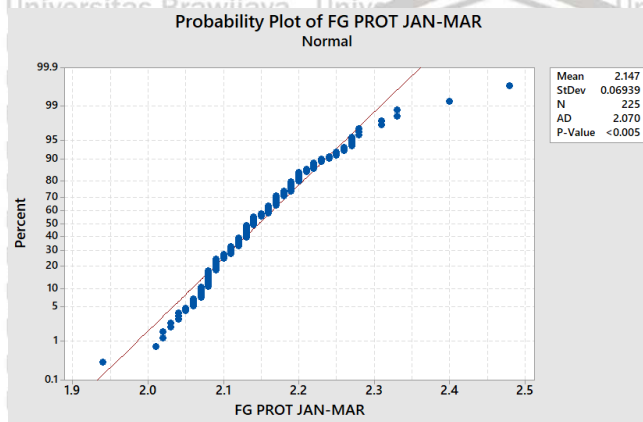


Okt-Des

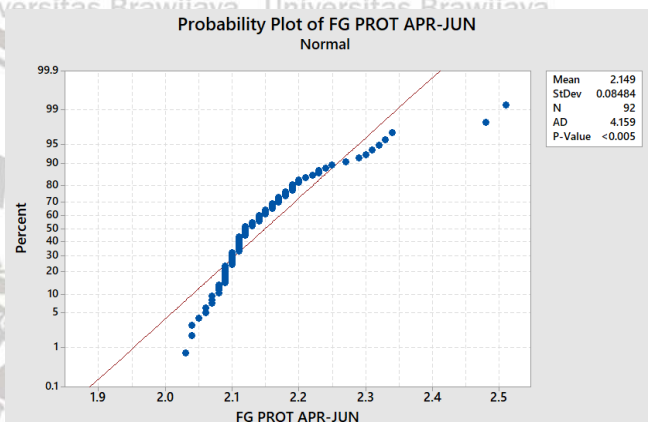


-Protein

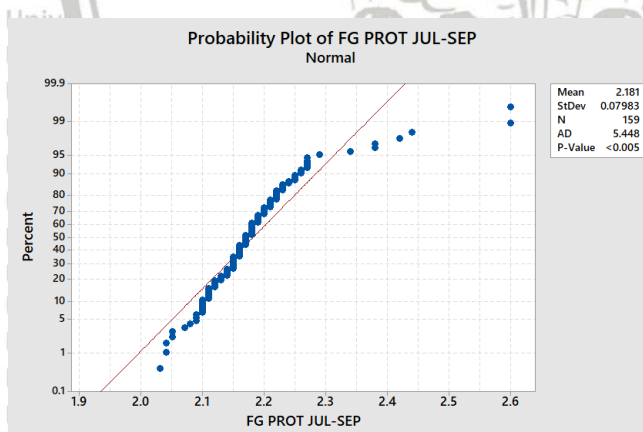
Jan-Mar



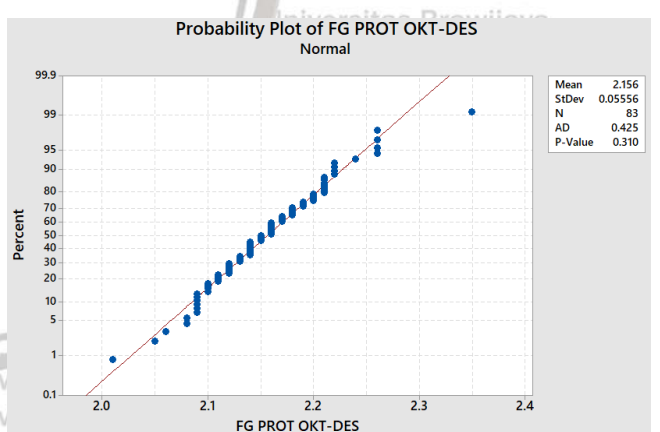
Apr-Jun



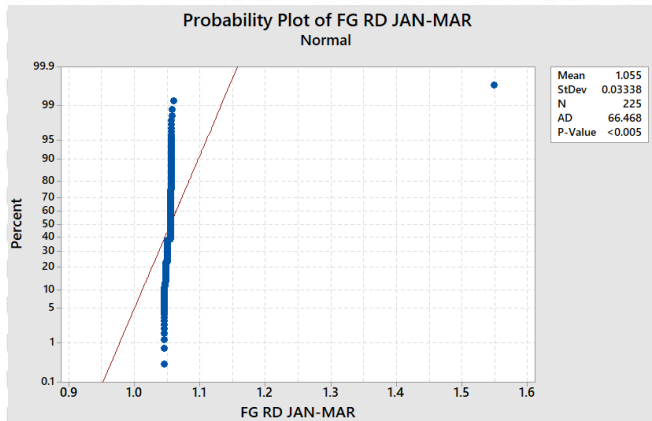
Jul-Sep



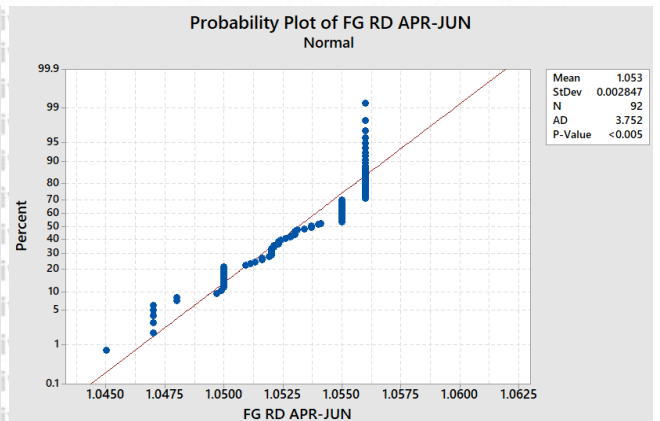
Okt-Des



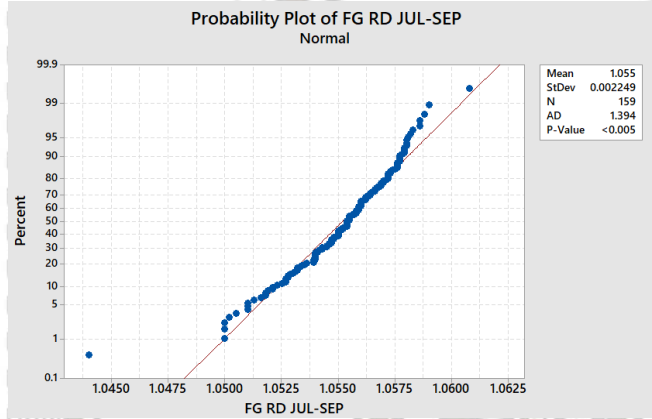
-RD
Jan-Mar



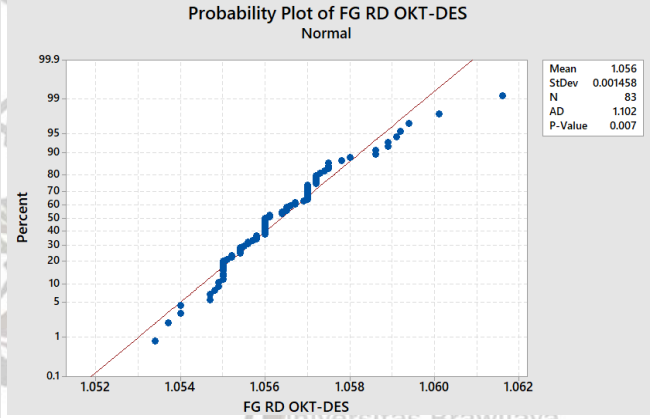
Apr-Jun



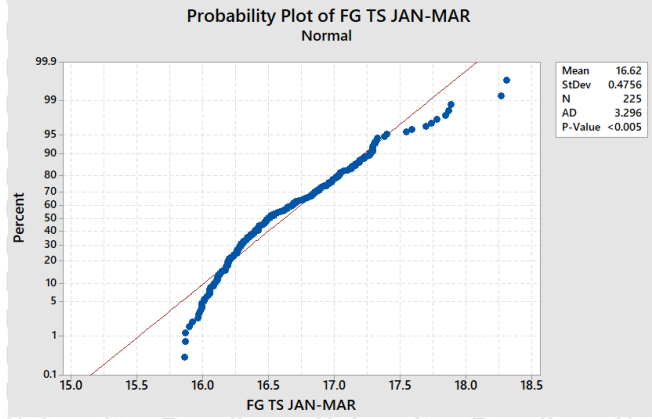
Jul-Sep



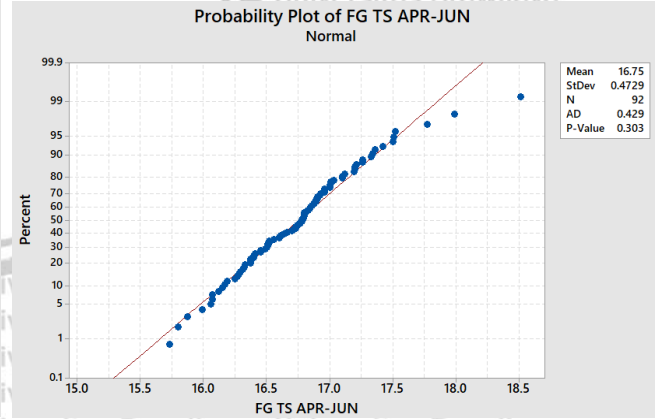
Okt-Des



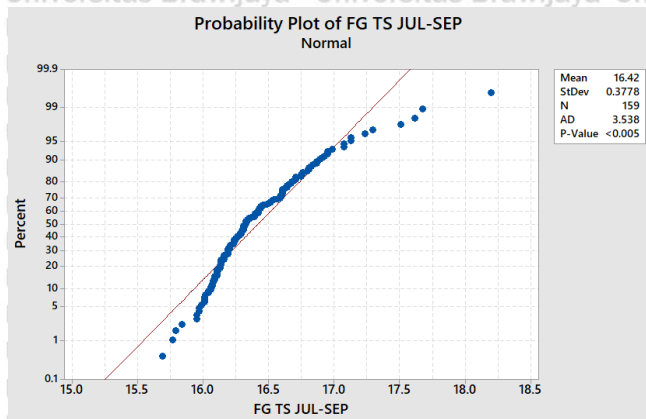
-TS
Jan-Mar



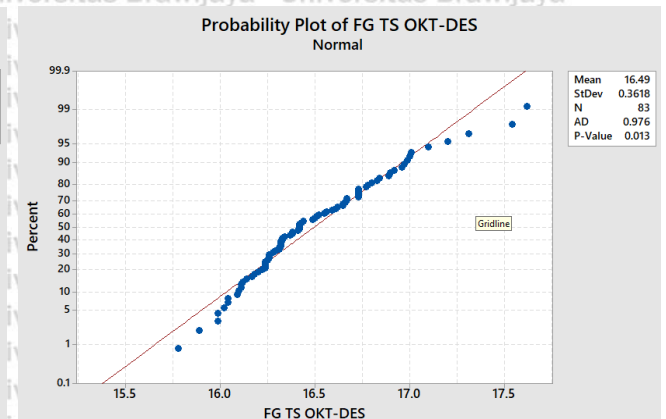
Apr-Jun



Jul-Sep



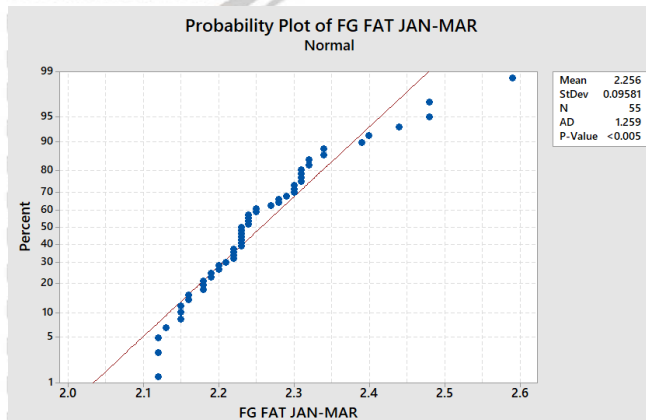
Okt-Des



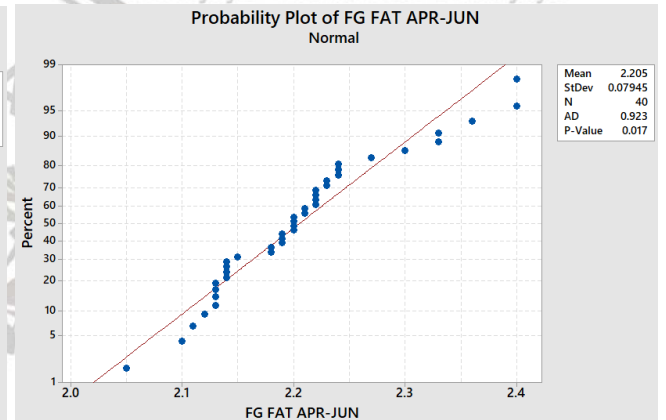
1.7 Finish Good Melon

-Fat

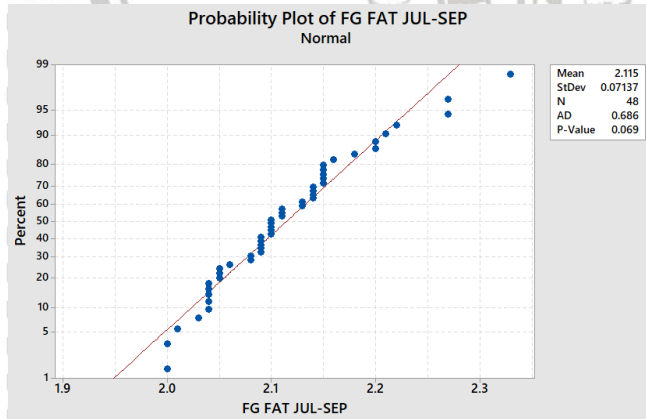
Jan-Mar



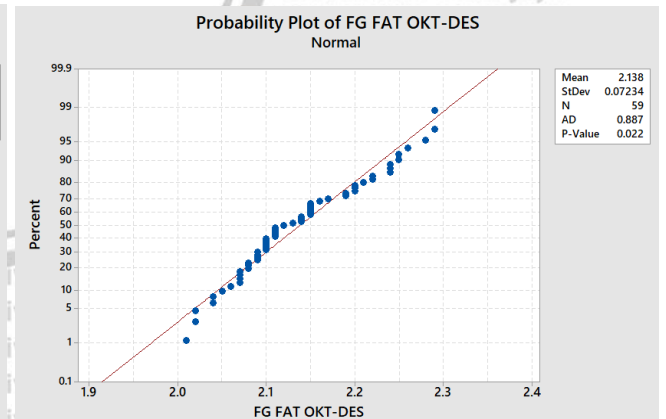
Apr-Jun



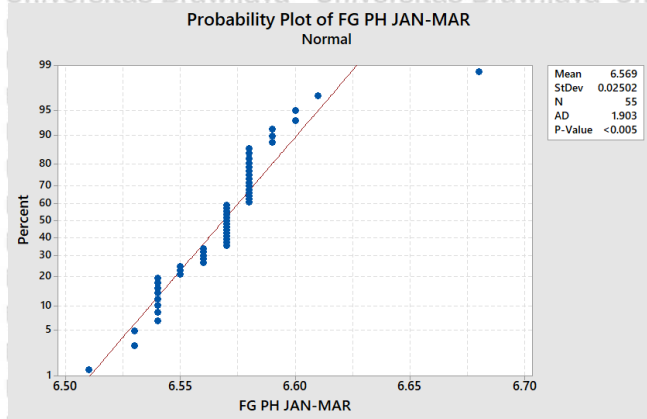
Jul-Sep



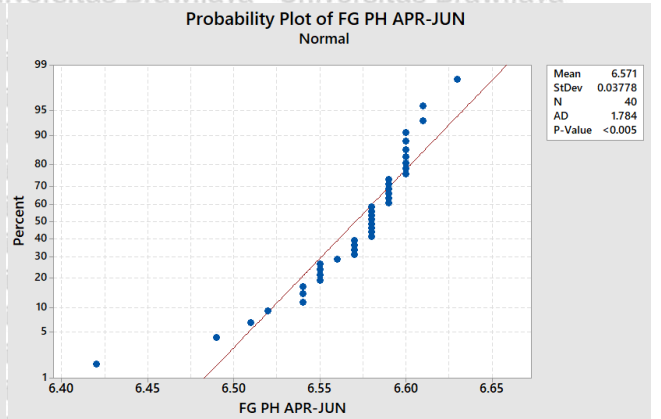
Okt-Des



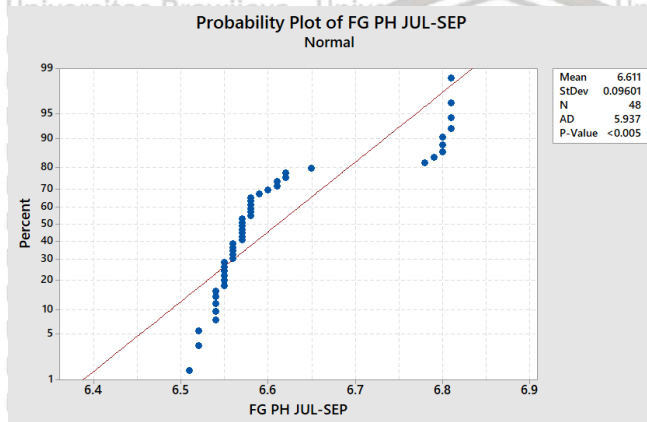
-pH
Jan-Mar



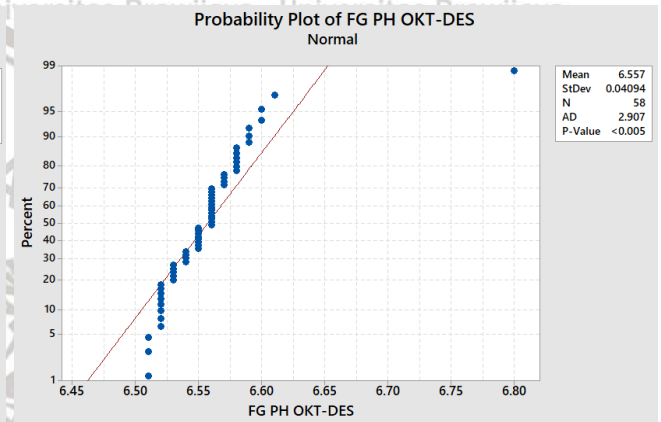
Apr-Jun



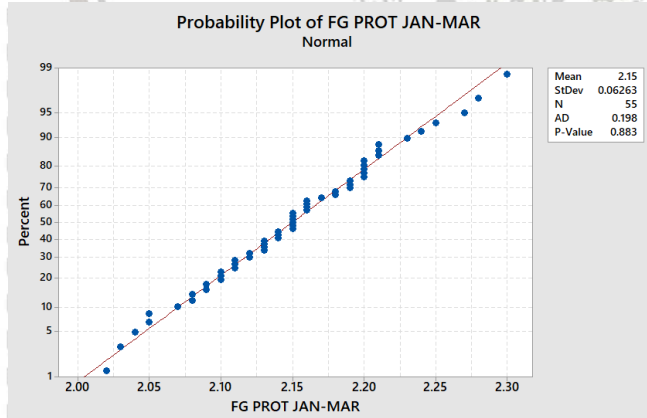
Jul-Sep



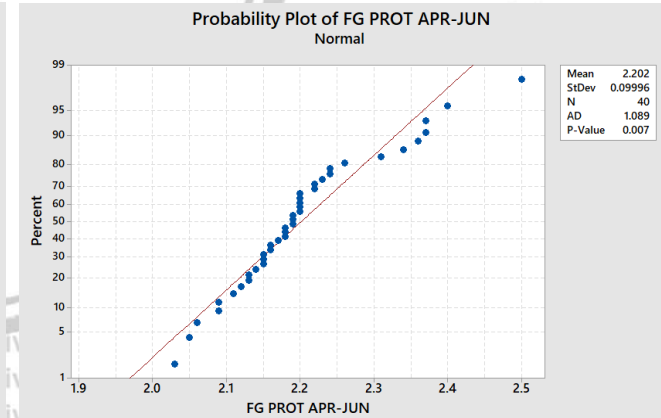
Okt-Des



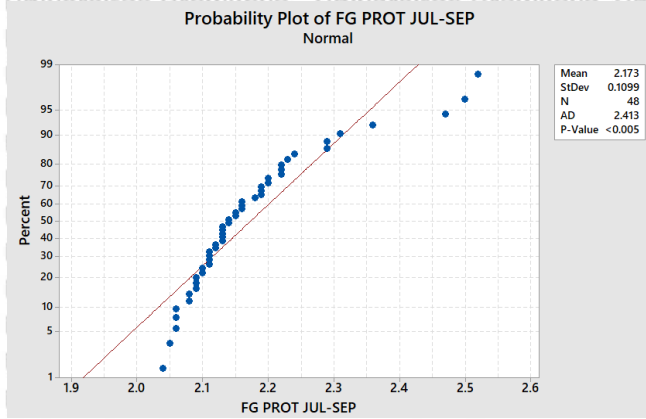
-Protein
Jan-Mar



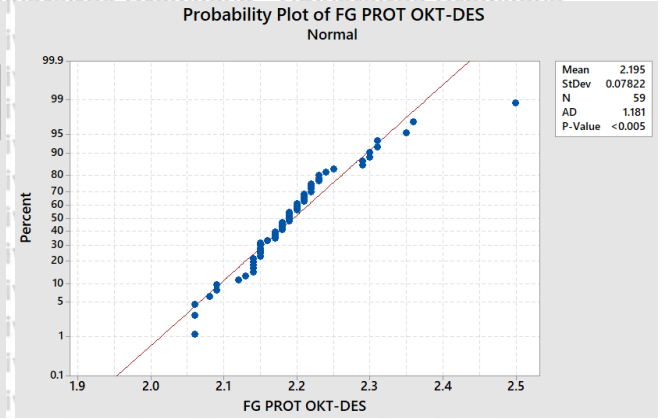
Apr-Jun



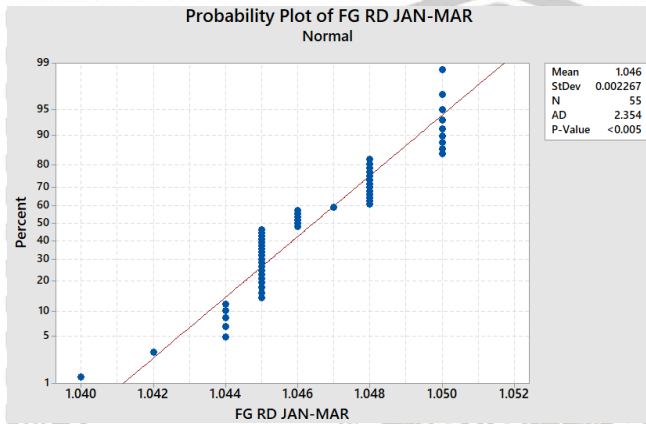
Jul-Sep



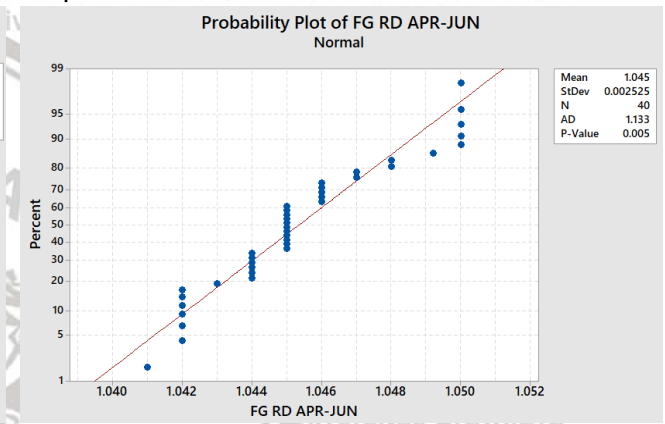
Okt-Des



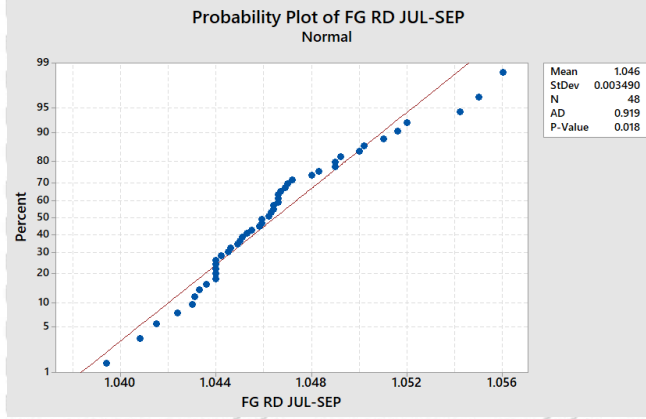
Jan-Mar



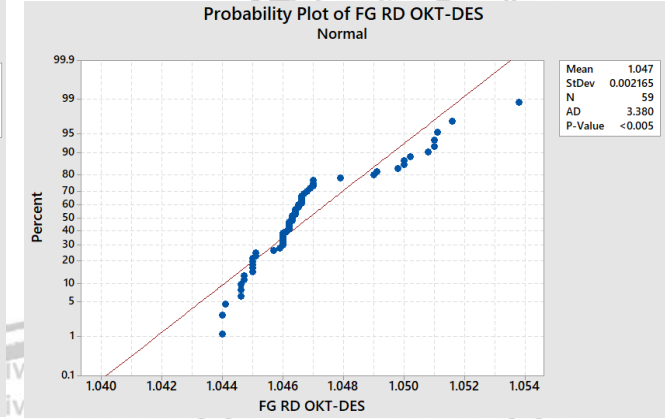
Apr-Jun



Jul-Sep

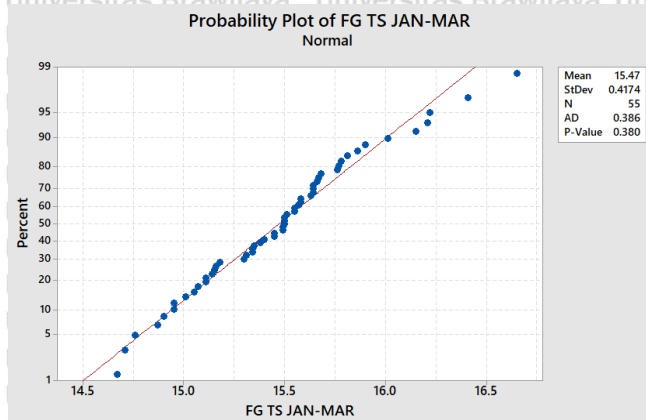


Okt-Des

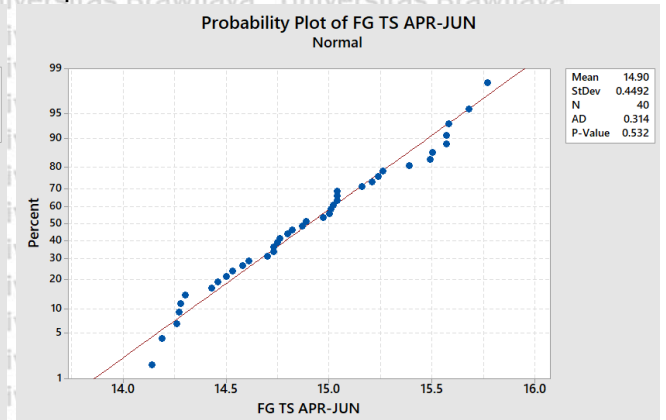


LTS

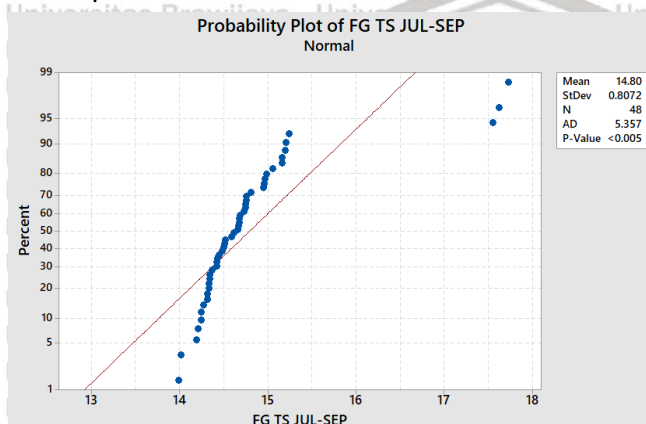
Jan-Mar



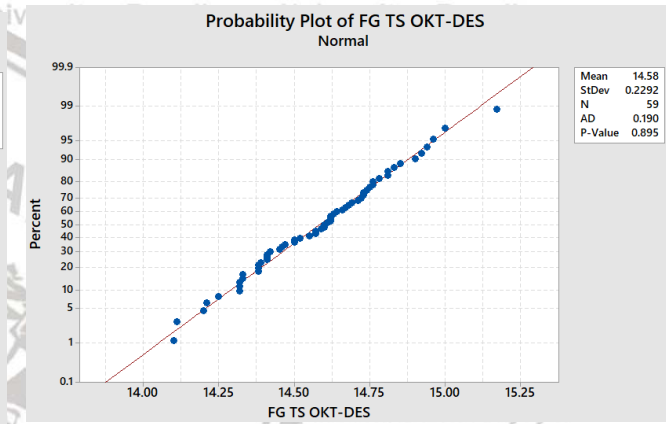
Apr-Jun



Jul-Sep



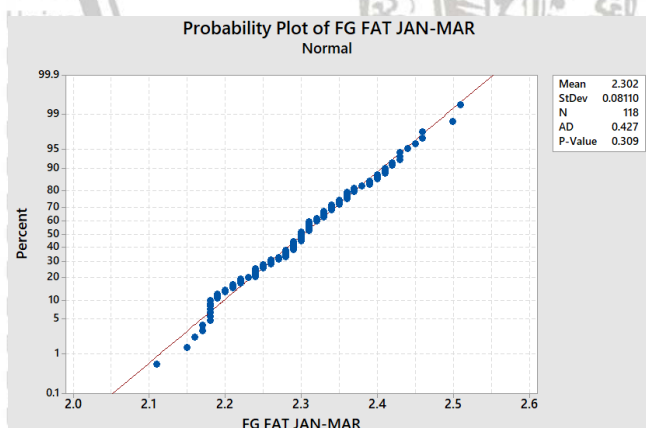
Okt-Des



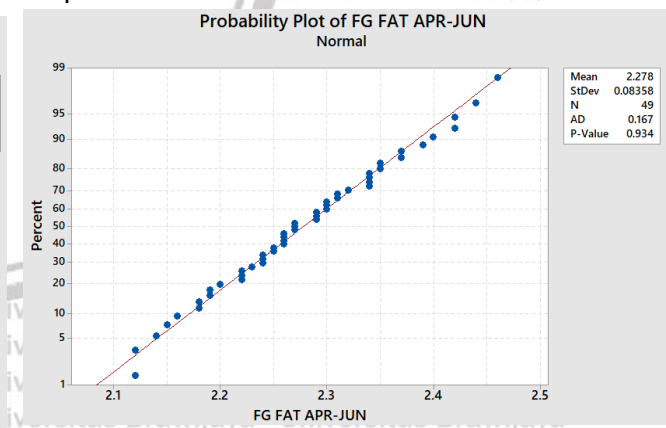
1.8 Finish Good Strawberry

-Fat

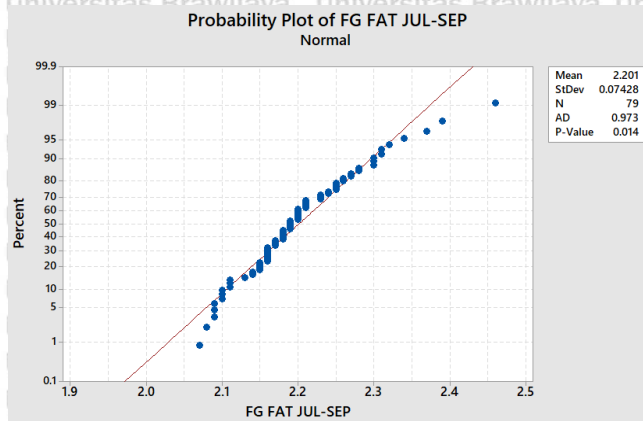
Jan-Mar



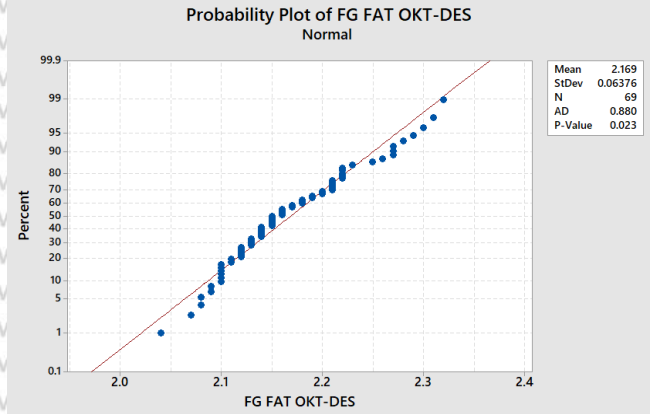
Apr-Jun



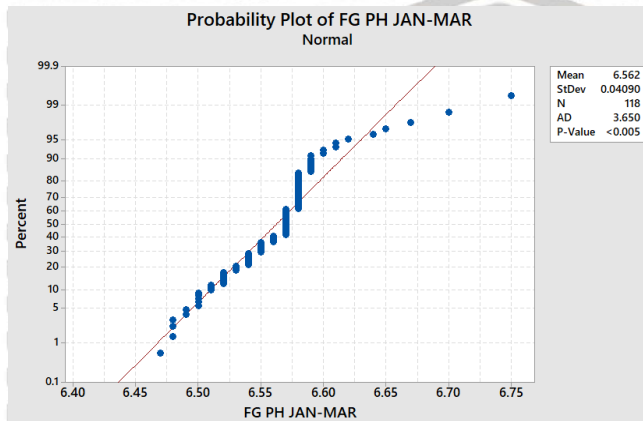
Jul-Sep



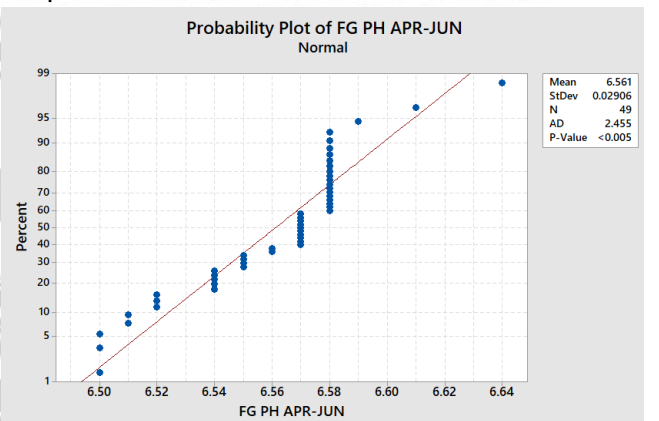
Okt-Des



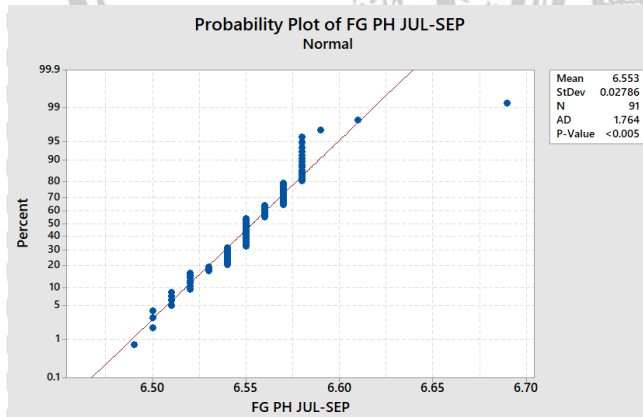
Jan-Mar



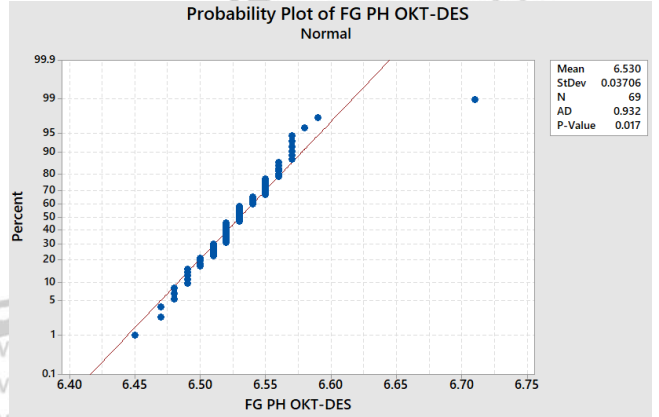
Apr-Jun



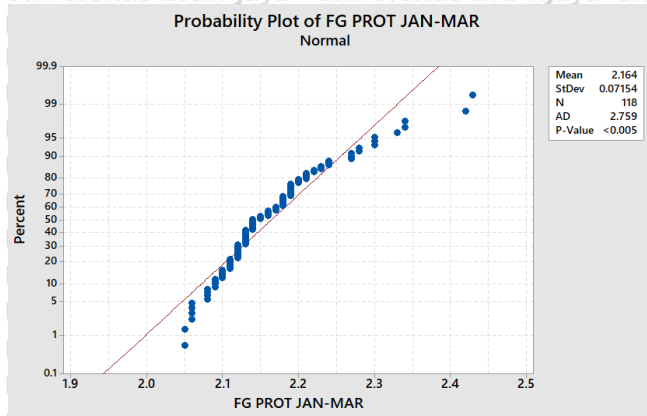
Jul-Sep



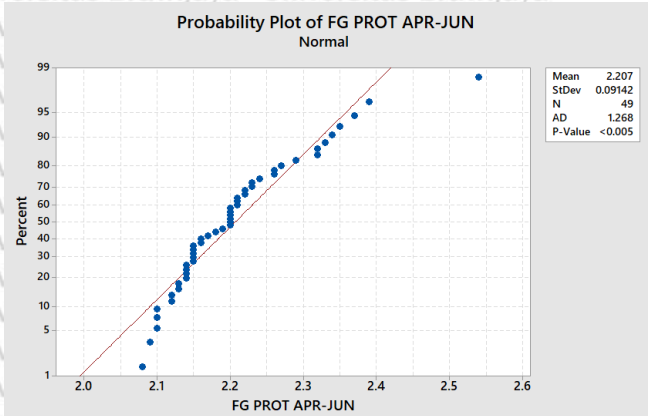
Okt-Des



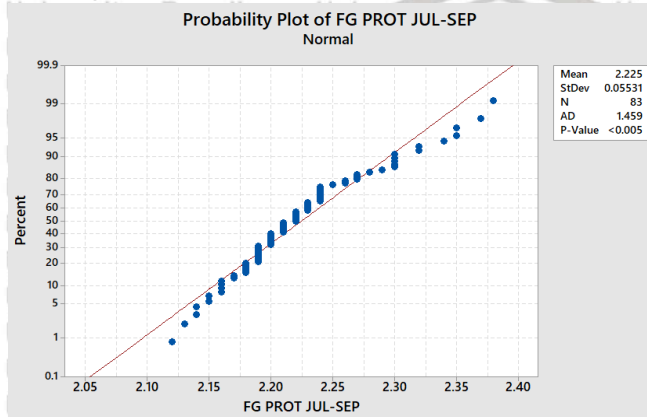
-Protein
Jan-Mar



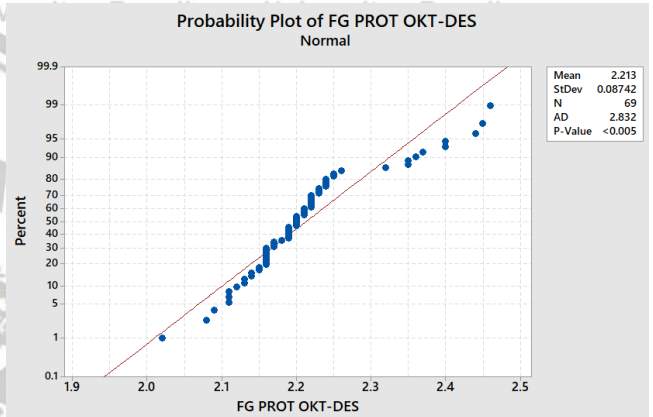
Apr-Jun



Jul-Sep

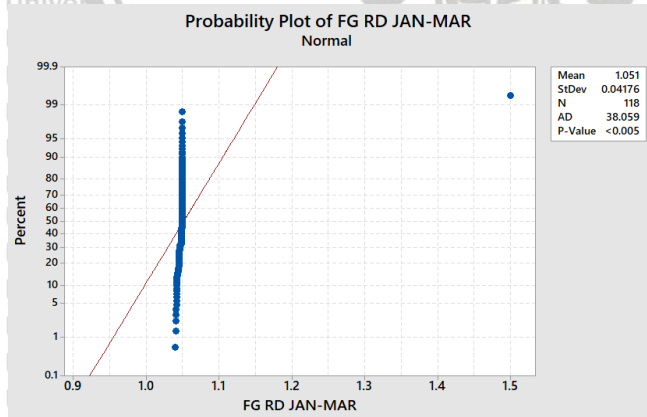


Okt-Des

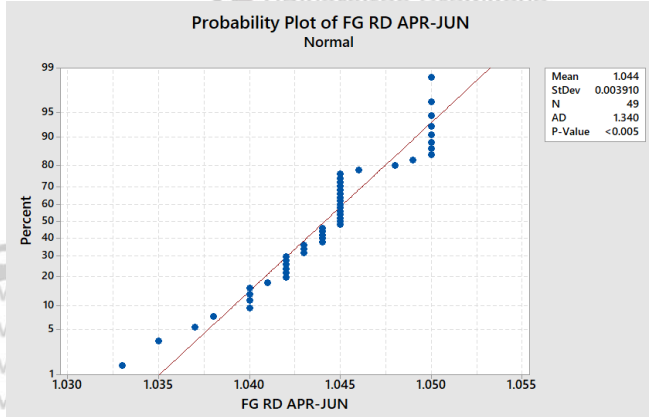


-RD

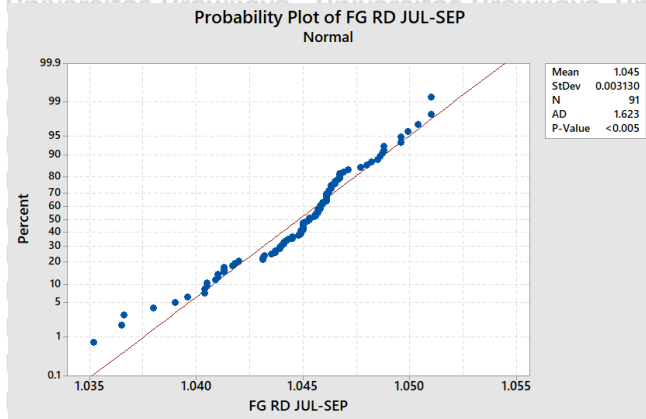
Jan-Mar



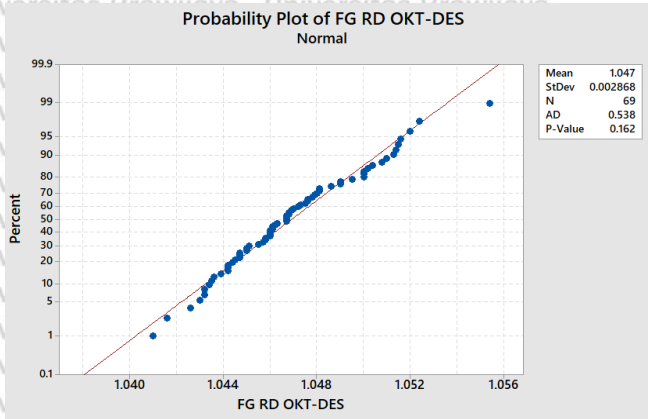
Apr-Jun



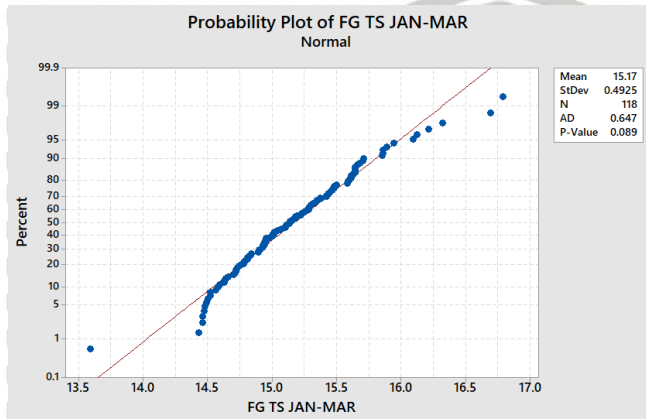
Jul-Sep



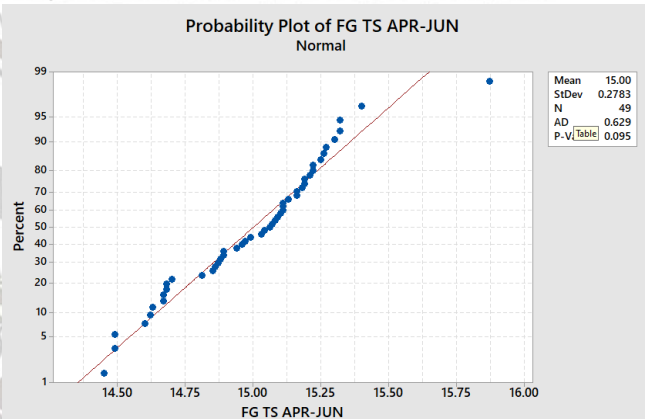
Okt-Des



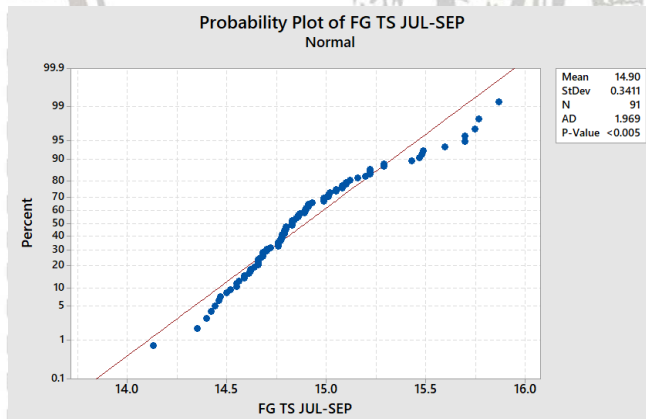
Jan-Mar



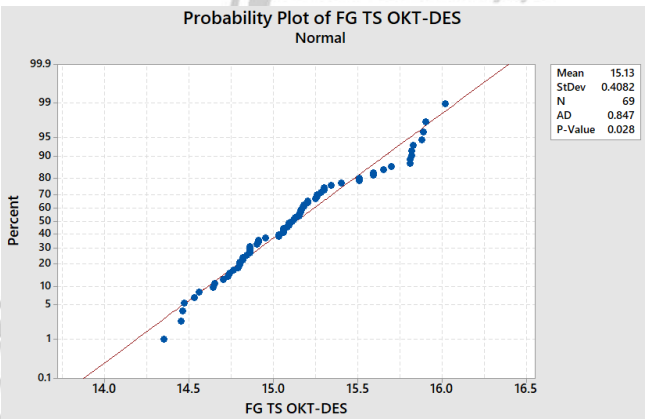
Apr-Jun



Jul-Sep

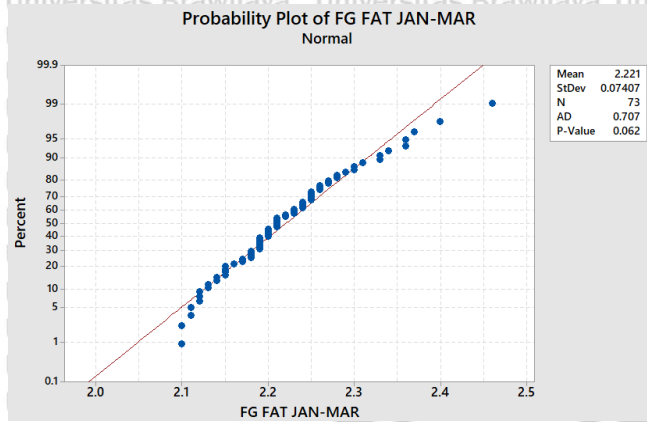


Okt-Des

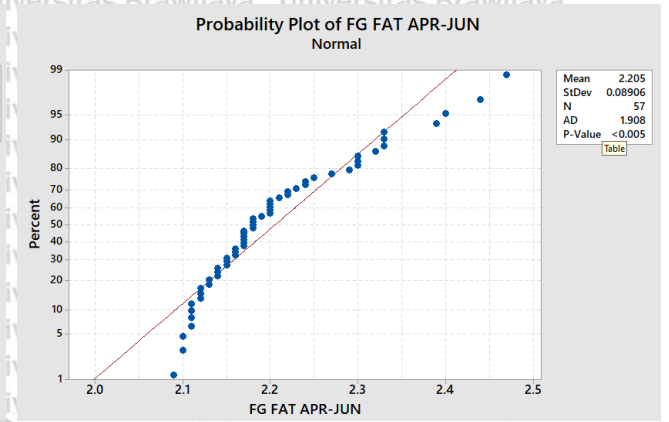


1.9 Finish Good Vanilla -Fat

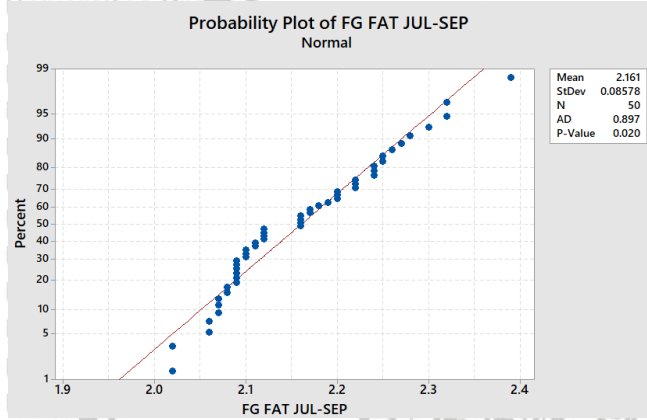
Jan-Mar



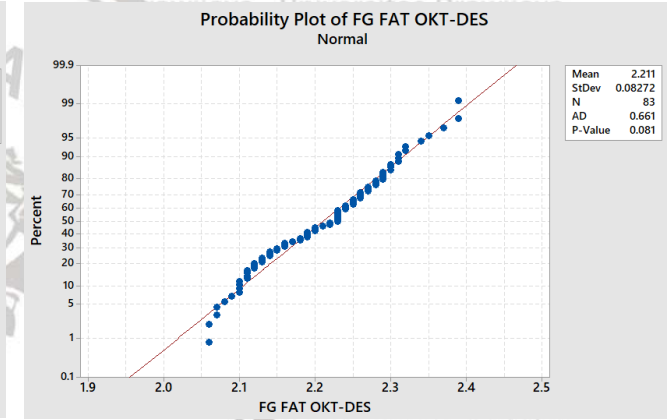
Apr-Jun



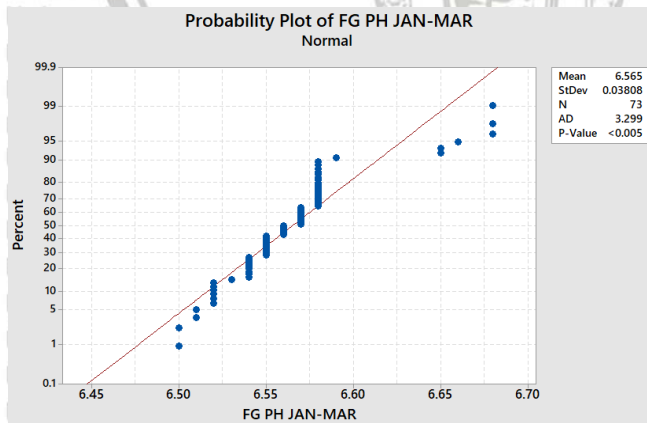
Jul-Sep



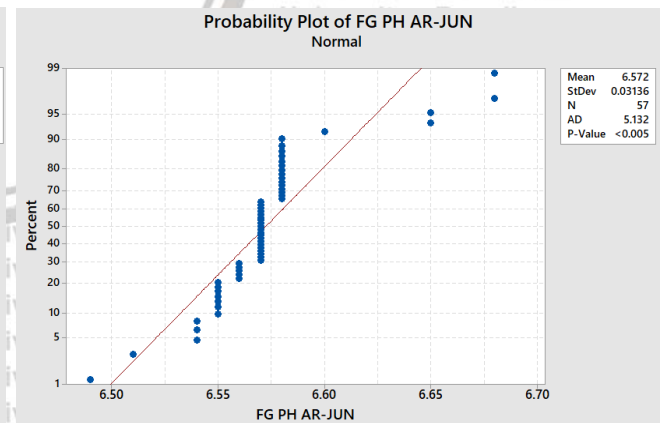
Okt-Des



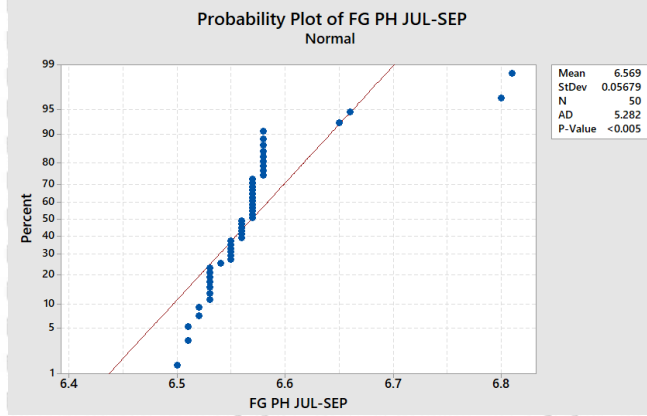
-pH
Jan-Mar



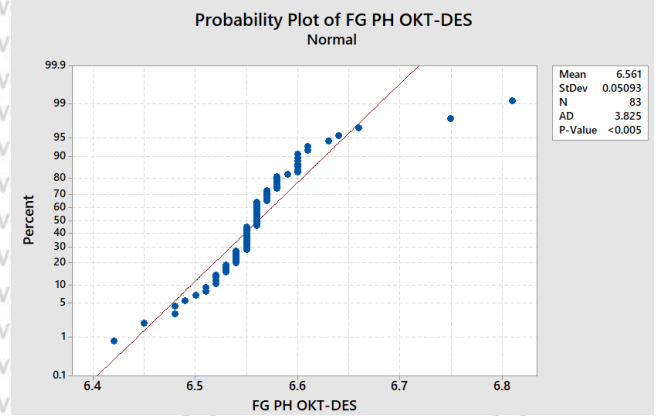
Apr-Jun



Jul-Sep

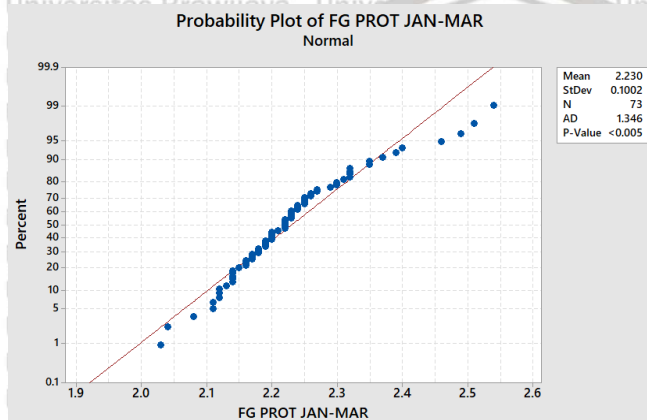


Okt-Des

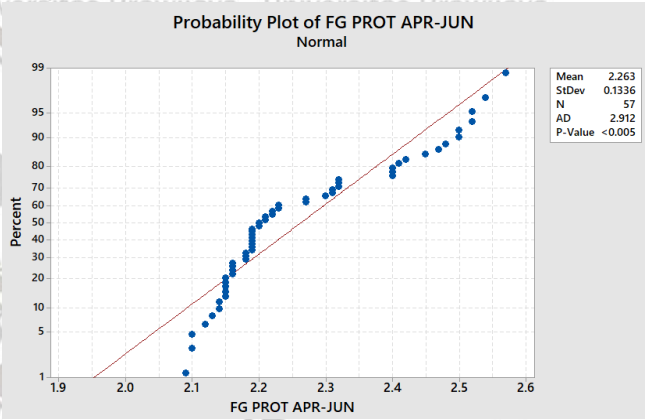


-Protein

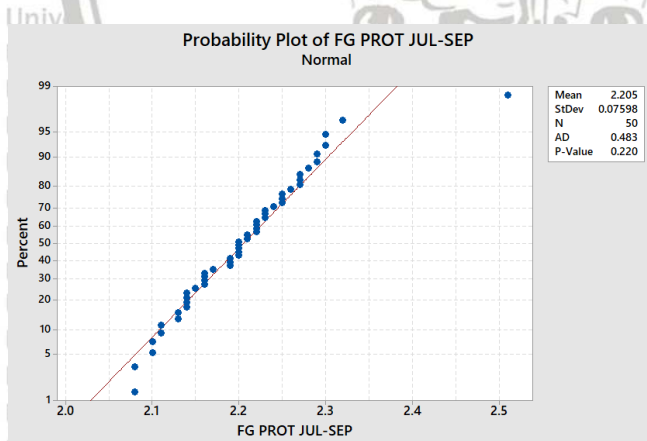
Jan-Mar



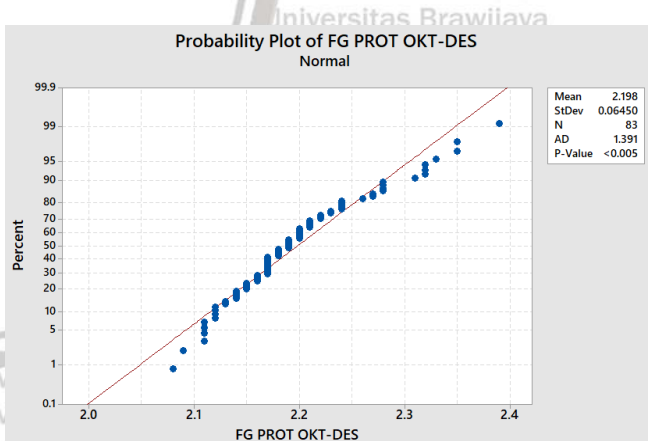
Apr-Jun



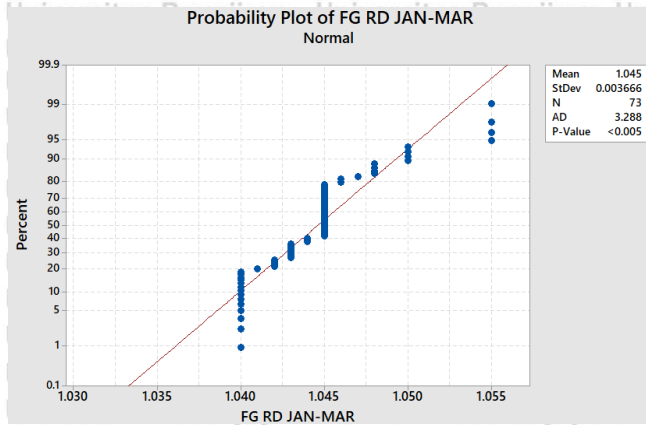
Jul-Sep



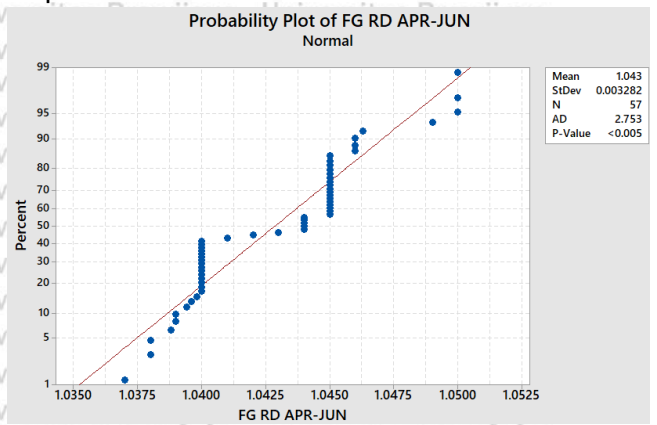
Okt-Des



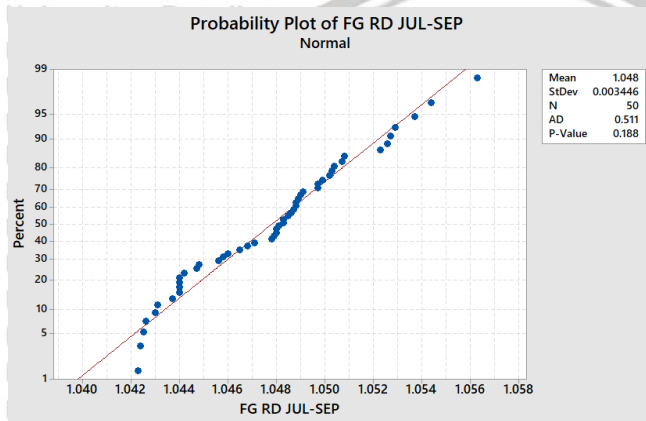
-RD
Jan-Mar



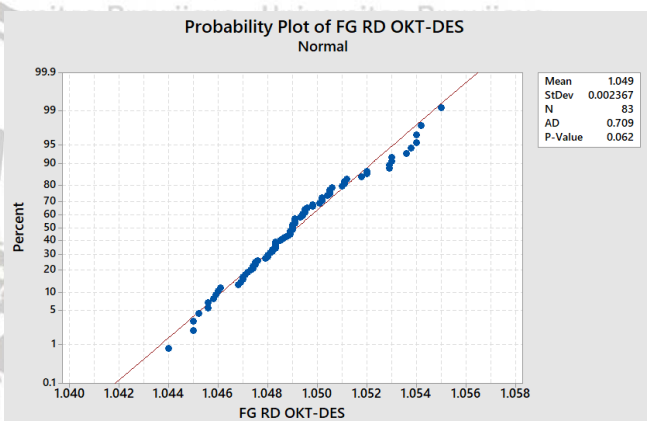
Apr-Jun



Jul-Sep

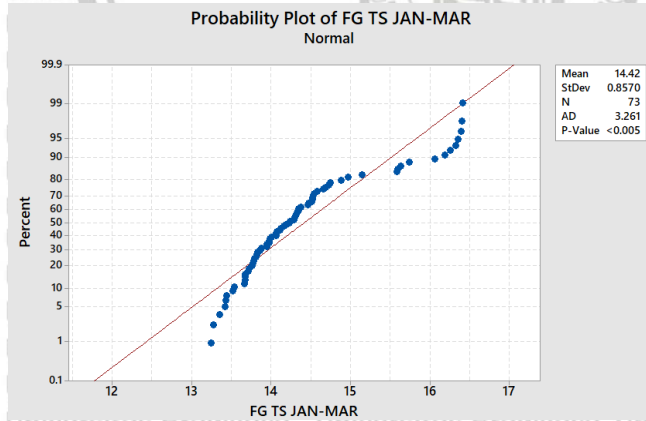


Okt-Des

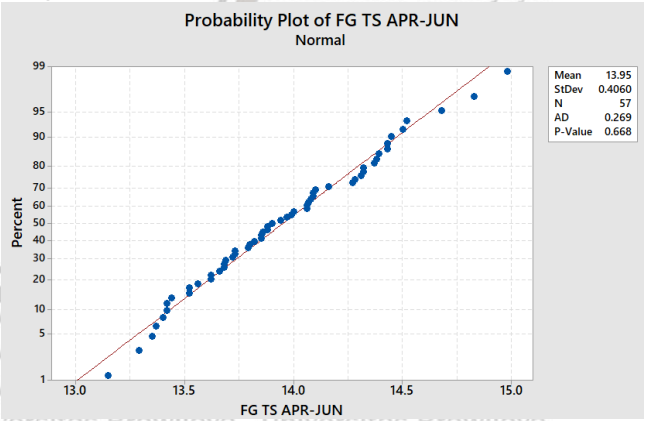


-TS

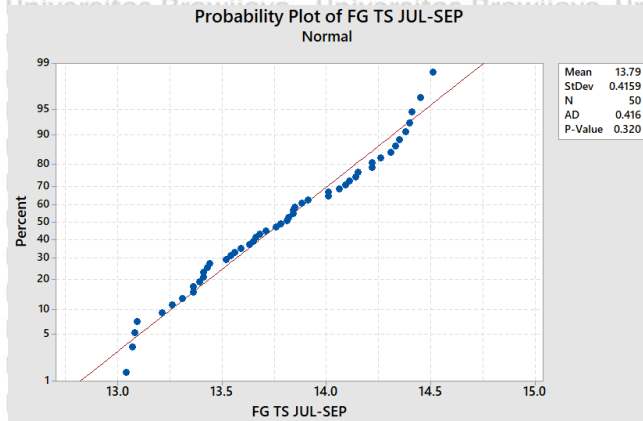
Jan-Mar



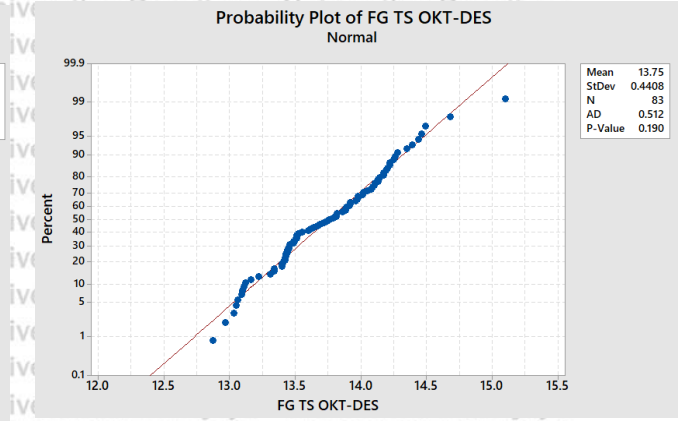
Apr-Jun



Jul-Sep



Okt-Des



Lampiran 2. Uji Goodness of Fit

2.1 Level Vacuum

Jan

Distribution	AD	P
Normal	6.245	<0.005
3-Parameter Lognormal	6.007	*
2-Parameter Exponential	72.801	<0.010
3-Parameter Weibull	7.649	<0.005
Smallest Extreme Value	15.249	<0.010
Largest Extreme Value	8.030	<0.010
3-Parameter Gamma	6.021	*
Logistic	6.690	<0.005
3-Parameter Loglogistic	6.638	*

Feb

Distribution	AD	P
Normal	6.496	<0.005
3-Parameter Lognormal	6.499	*
2-Parameter Exponential	82.729	<0.010
3-Parameter Weibull	8.278	<0.005
Smallest Extreme Value	18.380	<0.010
Largest Extreme Value	10.293	<0.010
3-Parameter Gamma	6.491	*
Logistic	6.074	<0.005
3-Parameter Loglogistic	6.152	*

Mar

Distribution	AD	P
Normal	51.849	<0.005
3-Parameter Lognormal	12.380	*
2-Parameter Exponential	75.802	<0.010
3-Parameter Weibull	40.311	<0.005
Smallest Extreme Value	110.546	<0.010
Largest Extreme Value	12.672	<0.010
3-Parameter Gamma	15.519	*
Logistic	10.638	<0.005
3-Parameter Loglogistic	11.496	*

April

Distribution	AD	P
Normal	7.779	<0.005
3-Parameter Lognormal	8.319	*
2-Parameter Exponential	50.106	<0.010
3-Parameter Weibull	7.738	<0.005
Smallest Extreme Value	14.245	<0.010
Largest Extreme Value	9.607	<0.010
3-Parameter Gamma	8.281	*
Logistic	8.592	<0.005
3-Parameter Loglogistic	8.592	*

Mei

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P
Normal	5.397	<0.005
3-Parameter Lognormal	5.400	*
2-Parameter Exponential	68.381	<0.010
3-Parameter Weibull	4.537	<0.005
Smallest Extreme Value	6.277	<0.010
Largest Extreme Value	11.353	<0.010
3-Parameter Gamma	6.006	*
Logistic	5.358	<0.005

Juni

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P
Normal	1.797	<0.005
3-Parameter Lognormal	1.813	*
2-Parameter Exponential	15.336	<0.010
3-Parameter Weibull	1.805	<0.005
Smallest Extreme Value	1.834	<0.010
Largest Extreme Value	2.985	<0.010
3-Parameter Gamma	1.842	*
Logistic	1.892	<0.005
3-Parameter Loglogistic	1.892	*

Juli

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P
Normal	9.005	<0.005
3-Parameter Lognormal	9.017	*
2-Parameter Exponential	65.242	<0.010
3-Parameter Weibull	8.787	<0.005
Smallest Extreme Value	13.196	<0.010
Largest Extreme Value	12.323	<0.010
3-Parameter Gamma	9.333	*
Logistic	9.446	<0.005

Agustus

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P
Normal	9.005	<0.005
3-Parameter Lognormal	9.017	*
2-Parameter Exponential	65.242	<0.010
3-Parameter Weibull	8.787	<0.005
Smallest Extreme Value	13.196	<0.010
Largest Extreme Value	12.323	<0.010
3-Parameter Gamma	9.333	*
Logistic	9.446	<0.005

September

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P
Normal	8.824	<0.005
3-Parameter Lognormal	8.841	*
2-Parameter Exponential	58.826	<0.010
3-Parameter Weibull	8.303	<0.005
Smallest Extreme Value	10.865	<0.010
Largest Extreme Value	11.715	<0.010
3-Parameter Gamma	9.153	*
Logistic	9.217	<0.005

Oktober

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P
Normal	10.153	<0.005
3-Parameter Lognormal	10.166	*
2-Parameter Exponential	76.126	<0.010
3-Parameter Weibull	9.369	<0.005
Smallest Extreme Value	12.660	<0.010
Largest Extreme Value	15.374	<0.010
3-Parameter Gamma	10.773	*
Logistic	10.271	<0.005
3-Parameter Loglogistic	10.272	*

November

Distribution	AD	P
Normal	8.095	<0.005
3-Parameter Lognormal	8.114	*
2-Parameter Exponential	75.342	<0.010
3-Parameter Weibull	7.702	<0.005
Smallest Extreme Value	7.711	<0.010
Largest Extreme Value	13.806	<0.010
3-Parameter Gamma	8.354	*
Logistic	7.924	<0.005

2.2 Waktu Sirkulasi Akhir *Mixing*

Januari

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	47.032	<0.005		
Box-Cox Transformation	46.964	<0.005		
Lognormal	47.927	<0.005		
3-Parameter Lognormal	46.883	*	0.000	
Exponential	114.314	<0.003		
2-Parameter Exponential	109.657	<0.010	0.000	
Weibull	59.705	<0.010		
3-Parameter Weibull	57.776	<0.005	0.000	

Maret

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	63.255	<0.005		
Box-Cox Transformation	60.206	<0.005		
Lognormal	61.251	<0.005		
3-Parameter Lognormal	60.605	*	0.000	
Exponential	143.218	<0.003		
2-Parameter Exponential	110.577	<0.010	0.000	
Weibull	78.679	<0.010		
3-Parameter Weibull	67.389	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	91.132	<0.010		
Largest Extreme Value	62.589	<0.010		
Gamma	61.682	<0.005		

Mei

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	53.068	<0.005		
Box-Cox Transformation	55.946	<0.005		
Lognormal	53.913	<0.005		
3-Parameter Lognormal	57.067	*	0.000	
Exponential	111.128	<0.003		
2-Parameter Exponential	525.750	<0.010	0.000	
Weibull	42.133	<0.010		
3-Parameter Weibull	52.382	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	41.359	<0.010		
Largest Extreme Value	64.018	<0.010		
Gamma	53.790	<0.005		

Juli

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	99.931	<0.005		
Box-Cox Transformation	99.931	<0.005		
Lognormal	99.931	<0.005		
Exponential	133.365	<0.003		
2-Parameter Exponential	1133.718	<0.010	0.000	
Weibull	91.041	<0.010		
Smallest Extreme Value	91.041	<0.010		
Largest Extreme Value	119.668	<0.010		
Gamma	100.025	<0.005		

Desember

Distribution	AD	P
Normal	4.451	<0.005
3-Parameter Lognormal	4.441	*
2-Parameter Exponential	48.929	<0.010
3-Parameter Weibull	5.287	<0.005
Smallest Extreme Value	13.450	<0.010
Largest Extreme Value	7.212	<0.010
3-Parameter Gamma	4.436	*
Logistic	4.652	<0.005
3-Parameter Loglogistic	4.597	*

Februari

Distribution	AD	P	LRT	P
Lognormal	60.475	<0.005		
3-Parameter Lognormal	60.043	*	0.003	
Exponential	136.773	<0.003		
2-Parameter Exponential	130.745	<0.010	0.000	
Weibull	88.657	<0.010		
3-Parameter Weibull	84.839	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	106.039	<0.010		
Largest Extreme Value	74.479	<0.010		
Gamma	61.314	<0.005		
3-Parameter Gamma	61.315	*	0.934	
Logistic	59.818	<0.005		
Loglogistic	60.967	<0.005		

April

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	49.623	<0.005		
Box-Cox Transformation	55.330	<0.005		
Lognormal	49.057	<0.005		
3-Parameter Lognormal	50.850	*	0.000	
Exponential	115.241	<0.003		
2-Parameter Exponential	70.783	<0.010	0.000	
Weibull	61.478	<0.010		
3-Parameter Weibull	47.888	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	70.598	<0.010		
Largest Extreme Value	55.985	<0.010		
Gamma	48.866	<0.005		

Juni

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	14.853	<0.005		
Box-Cox Transformation	14.853	<0.005		
Lognormal	14.853	<0.005		
Exponential	26.440	<0.003		
2-Parameter Exponential	99.873	<0.010	0.000	
Weibull	13.541	<0.010		
Smallest Extreme Value	13.541	<0.010		
Largest Extreme Value	17.700	<0.010		
Gamma	15.002	<0.005		

Agustus

Distribution	AD	P	LRT	P
Lognormal	86.572	<0.005		
3-Parameter Lognormal	90.870	*	0.000	
Exponential	120.565	<0.003		
2-Parameter Exponential	1006.985	<0.010	0.000	
Weibull	76.862	<0.010		
3-Parameter Weibull	82.727	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	77.179	<0.010		
Largest Extreme Value	106.241	<0.010		
Gamma	86.358	<0.005		
3-Parameter Gamma	92.585	*	0.000	
Logistic	90.334	<0.005		
Loglogistic	90.680	<0.005		



September

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	70.783	<0.005		
Box-Cox Transformation	63.080	<0.005		
Lognormal	68.182	<0.005		
3-Parameter Lognormal	66.357	*	0.000	
Exponential	107.865	<0.003		
2-Parameter Exponential	93.729	<0.010	0.000	
Weibull	70.399	<0.010		
3-Parameter Weibull	68.006	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	73.418	<0.010		
Largest Extreme Value	66.374	<0.010		
Gamma	69.123	<0.005		

November

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	64.217	<0.005		
Box-Cox Transformation	60.432	<0.005		
Lognormal	60.432	<0.005		
3-Parameter Lognormal	60.627	*	0.008	
Exponential	124.374	<0.003		
2-Parameter Exponential	117.505	<0.010	0.000	
Weibull	70.968	<0.010		
3-Parameter Weibull	69.190	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	78.785	<0.010		
Largest Extreme Value	66.608	<0.010		
Gamma	61.309	<0.005		

2.3 Suhu Air Sebelum Stabilizer Dituang

Januari

Lognormal	21.079	<0.005		
3-Parameter Lognormal	20.649	*	0.061	
Exponential	123.383	<0.003		
2-Parameter Exponential	62.220	<0.010	0.000	
Weibull	20.696	<0.010		
3-Parameter Weibull	18.861	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	21.859	<0.010		
Largest Extreme Value	25.192	<0.010		
Gamma	20.955	<0.005		
3-Parameter Gamma	21.513	*	1.000	
Logistic	19.467	<0.005		
Loglogistic	19.785	<0.005		

Maret

Lognormal	17.079	<0.005		
3-Parameter Lognormal	16.827	*	0.009	
Exponential	159.228	<0.003		
2-Parameter Exponential	108.641	<0.010	0.000	
Weibull	16.987	<0.010		
3-Parameter Weibull	16.824	<0.005	0.534	
Smallest Extreme Value	17.088	<0.010		
Largest Extreme Value	33.191	<0.010		
Gamma	16.987	<0.005		
3-Parameter Gamma	17.668	*	1.000	
Logistic	16.058	<0.005		
Loglogistic	16.071	<0.005		

Mei

Lognormal	13.858	<0.005		
3-Parameter Lognormal	13.531	*	0.036	
Exponential	118.648	<0.003		
2-Parameter Exponential	67.882	<0.010	0.000	
Weibull	9.575	<0.010		
3-Parameter Weibull	9.564	<0.005	0.920	
Smallest Extreme Value	9.479	<0.010		
Largest Extreme Value	18.867	<0.010		
Gamma	13.764	<0.005		
3-Parameter Gamma	14.277	*	1.000	
Logistic	12.513	<0.005		
Loglogistic	12.773	<0.005		

Oktober

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	89.888	<0.005		
Box-Cox Transformation	76.828	<0.005		
Lognormal	85.559	<0.005		
3-Parameter Lognormal	81.513	*	0.000	
Exponential	137.416	<0.003		
2-Parameter Exponential	110.252	<0.010	0.000	
Weibull	92.383	<0.010		
3-Parameter Weibull	85.453	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	98.078	<0.010		
Largest Extreme Value	83.570	<0.010		
Gamma	86.978	<0.005		

Desember

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	38.567	<0.005		
Box-Cox Transformation	28.373	<0.005		
Lognormal	30.523	<0.005		
3-Parameter Lognormal	30.294	*	0.462	
Exponential	79.677	<0.003		
2-Parameter Exponential	70.314	<0.010	0.000	
Weibull	40.058	<0.010		
3-Parameter Weibull	37.771	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	50.813	<0.010		
Largest Extreme Value	29.263	<0.010		
Gamma	32.945	<0.005		

Februari

Lognormal	25.502	<0.005		
3-Parameter Lognormal	24.942	*	0.003	
Exponential	150.621	<0.003		
2-Parameter Exponential	95.768	<0.010	0.000	
Weibull	17.568	<0.010		
3-Parameter Weibull	17.313	<0.005	0.103	
Smallest Extreme Value	17.312	<0.010		
Largest Extreme Value	34.137	<0.010		
Gamma	25.326	<0.005		
3-Parameter Gamma	25.949	*	1.000	
Logistic	21.085	<0.005		
Loglogistic	21.439	<0.005		

April

Lognormal	16.576	<0.005		
3-Parameter Lognormal	16.098	*	0.012	
Exponential	125.668	<0.003		
2-Parameter Exponential	78.929	<0.010	0.000	
Weibull	10.884	<0.010		
3-Parameter Weibull	10.795	<0.005	0.551	
Smallest Extreme Value	10.795	<0.010		
Largest Extreme Value	25.369	<0.010		
Gamma	16.419	<0.005		
3-Parameter Gamma	17.374	*	1.000	
Logistic	13.516	<0.005		
Loglogistic	13.785	<0.005		

Juni

Lognormal	5.110	<0.005		
3-Parameter Lognormal	5.102	*	0.402	
Exponential	28.435	<0.003		
2-Parameter Exponential	9.679	<0.010	0.000	
Weibull	5.278	<0.010		
3-Parameter Weibull	4.964	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	5.299	<0.010		
Largest Extreme Value	4.962	<0.010		
Gamma	5.162	<0.005		
3-Parameter Gamma	5.090	*	0.388	
Logistic	5.338	<0.005		
Loglogistic	5.336	<0.005		

Universitas Brawijaya

Juli

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	12.491	<0.005		
Box-Cox Transformation	11.182	<0.005		
Lognormal	12.913	<0.005		
3-Parameter Lognormal	12.484	*	0.002	
Exponential	135.078	<0.003		
2-Parameter Exponential	105.495	<0.010	0.000	
Weibull	9.705	<0.010		
3-Parameter Weibull	9.712	<0.005	0.916	
Smallest Extreme Value	9.746	<0.010		
Largest Extreme Value	31.707	<0.010		
Gamma	12.760	<0.005		

Universitas Brawijaya

September

Distribution	AD	P	LRT	P
Lognormal	11.395	<0.005		
3-Parameter Lognormal	10.862	*	0.010	
Exponential	119.171	<0.003		
2-Parameter Exponential	61.311	<0.010	0.000	
Weibull	6.161	<0.010		
3-Parameter Weibull	6.041	<0.005	0.670	
Smallest Extreme Value	6.024	<0.010		
Largest Extreme Value	18.458	<0.010		
Gamma	11.221	<0.005		
3-Parameter Gamma	11.803	*	1.000	
Logistic	9.235	<0.005		
Loglogistic	9.570	<0.005		

Universitas Brawijaya

November

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	5.618	<0.005		
Box-Cox Transformation	4.244	<0.005		
Lognormal	6.073	<0.005		
3-Parameter Lognormal	5.634	*	0.018	
Exponential	138.203	<0.003		
2-Parameter Exponential	73.068	<0.010	0.000	
Weibull	3.291	<0.010		
3-Parameter Weibull	3.426	<0.005	0.204	
Smallest Extreme Value	3.308	<0.010		
Largest Extreme Value	11.940	<0.010		
Gamma	5.932	<0.005		

2.4 Suhu Akhir Mixing

Universitas Brawijaya

Januari

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	5.236	<0.005		
Box-Cox Transformation	4.690	<0.005		
Lognormal	5.503	<0.005		
3-Parameter Lognormal	5.268	*	0.127	
Exponential	117.726	<0.003		
2-Parameter Exponential	32.677	<0.010	0.000	
Weibull	4.369	<0.010		
3-Parameter Weibull	4.762	<0.005	0.000	

Universitas Brawijaya

Maret

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	11.267	<0.005		
Box-Cox Transformation	8.557	<0.005		
Lognormal	12.372	<0.005		
3-Parameter Lognormal	11.251	*	0.000	
Exponential	147.927	<0.003		
2-Parameter Exponential	118.471	<0.010	0.000	
Weibull	7.950	<0.010		
3-Parameter Weibull	7.964	<0.005	0.896	

Universitas Brawijaya

Agustus

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	15.401	<0.005		
Box-Cox Transformation	12.457	<0.005		
Lognormal	16.251	<0.005		
3-Parameter Lognormal	15.394	*	0.001	
Exponential	119.511	<0.003		
2-Parameter Exponential	83.667	<0.010	0.000	
Weibull	9.458	<0.010		
3-Parameter Weibull	9.580	<0.005	0.133	
Smallest Extreme Value	9.551	<0.010		
Largest Extreme Value	27.131	<0.010		
Gamma	15.956	<0.005		

Universitas Brawijaya

Oktober

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	58.510	<0.005		
3-Parameter Lognormal	59.388	*		
2-Parameter Exponential	146.945	<0.010		
3-Parameter Weibull	7.819	<0.005		
Smallest Extreme Value	7.704	<0.010		
Largest Extreme Value	106.310	<0.010		
3-Parameter Gamma	68.737	*		
Logistic	8.538	<0.005		
3-Parameter Loglogistic	8.805	*		

Universitas Brawijaya

Desember

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	3.097	<0.005		
Box-Cox Transformation	2.762	<0.005		
Lognormal	3.273	<0.005		
3-Parameter Lognormal	3.115	*	0.096	
Exponential	110.111	<0.003		
2-Parameter Exponential	36.302	<0.010	0.000	
Weibull	3.164	<0.010		
3-Parameter Weibull	2.747	<0.005	0.016	

Universitas Brawijaya

Februari

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	7.679	<0.005		
Box-Cox Transformation	7.393	<0.005		
Lognormal	8.003	<0.005		
3-Parameter Lognormal	7.694	*	0.273	
Exponential	142.470	<0.003		
2-Parameter Exponential	86.508	<0.010	0.000	
Weibull	11.475	<0.010		
3-Parameter Weibull	7.156	<0.005	0.000	

Universitas Brawijaya

April

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	19.591	<0.005		
Box-Cox Transformation	13.392	<0.005		
Lognormal	23.809	<0.005		
3-Parameter Lognormal	19.552	*	0.000	
Exponential	118.203	<0.003		
2-Parameter Exponential	105.384	<0.010	0.000	
Weibull	14.225	<0.010		
3-Parameter Weibull	14.494	<0.005	0.025	

Mei

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	12.729	<0.005		
Box-Cox Transformation	12.729	<0.005		
Lognormal	12.897	<0.005		
3-Parameter Lognormal	12.728	*	0.186	
Exponential	113.606	<0.003		
2-Parameter Exponential	72.244	<0.010	0.000	
Weibull	15.130	<0.010		
3-Parameter Weibull	13.013	<0.005	0.000	

Juli

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	9.292	<0.005		
Box-Cox Transformation	9.376	<0.005		
Lognormal	9.473	<0.005		
3-Parameter Lognormal	9.371	*	0.801	
Exponential	127.232	<0.003		
2-Parameter Exponential	42.461	<0.010	0.000	
Weibull	12.068	<0.010		
3-Parameter Weibull	9.592	<0.005	0.000	

September

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	16.282	<0.005		
Box-Cox Transformation	16.282	<0.005		
Lognormal	16.496	<0.005		
3-Parameter Lognormal	16.294	*	0.170	
Exponential	106.678	<0.003		
2-Parameter Exponential	51.178	<0.010	0.000	
Weibull	16.545	<0.010		
3-Parameter Weibull	15.732	<0.005	0.000	

November

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	28.387	<0.005		
Box-Cox Transformation	28.865	<0.005		
Lognormal	28.448	<0.005		
3-Parameter Lognormal	28.387	*	0.240	
Exponential	130.773	<0.003		
2-Parameter Exponential	77.759	<0.010	0.000	
Weibull	31.325	<0.010		
3-Parameter Weibull	28.932	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	31.755	<0.010		
Largest Extreme Value	35.572	<0.010		
Gamma	28.422	<0.005		

2.5 Total Time

Januari

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	16.463	<0.005		
Box-Cox Transformation	11.995	<0.005		
Lognormal	14.312	<0.005		
3-Parameter Lognormal	11.652	*	0.000	
Exponential	86.720	<0.003		
2-Parameter Exponential	29.891	<0.010	0.000	
Weibull	19.223	<0.010		
3-Parameter Weibull	12.309	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	22.437	<0.010		
Largest Extreme Value	12.409	<0.010		
Gamma	14.986	<0.005		

Juni

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	1.928	<0.005		
Box-Cox Transformation	1.939	<0.005		
Lognormal	1.922	<0.005		
3-Parameter Lognormal	1.951	*	0.578	
Exponential	26.378	<0.003		
2-Parameter Exponential	11.050	<0.010	0.000	
Weibull	2.463	<0.010		
3-Parameter Weibull	2.029	<0.005	0.072	
Smallest Extreme Value	2.526	<0.010		
Largest Extreme Value	2.386	<0.010		
Gamma	1.945	<0.005		

Agustus

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	12.504	<0.005		
Box-Cox Transformation	16.713	<0.005		
Lognormal	13.124	<0.005		
3-Parameter Lognormal	12.527	*	0.039	
Exponential	117.121	<0.003		
2-Parameter Exponential	43.438	<0.010	0.000	
Weibull	8.530	<0.010		
3-Parameter Weibull	9.653	<0.005	0.002	

Oktober

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	20.067	<0.005		
Box-Cox Transformation	19.790	<0.005		
Lognormal	20.274	<0.005		
3-Parameter Lognormal	20.065	*	0.127	
Exponential	140.622	<0.003		
2-Parameter Exponential	67.453	<0.010	0.000	
Weibull	22.689	<0.010		
3-Parameter Weibull	20.316	<0.005	0.000	

Desember

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	10.870	<0.005		
Box-Cox Transformation	10.867	<0.005		
Lognormal	10.867	<0.005		
3-Parameter Lognormal	10.882	*	0.845	
Exponential	109.369	<0.003		
2-Parameter Exponential	56.460	<0.010	0.000	
Weibull	13.412	<0.010		
3-Parameter Weibull	10.880	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	13.753	<0.010		
Largest Extreme Value	12.945	<0.010		
Gamma	10.878	<0.005		

Februari

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P	LRT	P
Lognormal	21.318	<0.005		
3-Parameter Lognormal	17.657	*	0.000	
Exponential	108.988	<0.003		
2-Parameter Exponential	42.634	<0.010	0.000	
Weibull	29.110	<0.010		
3-Parameter Weibull	18.886	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	36.255	<0.010		
Largest Extreme Value	18.195	<0.010		
Gamma	22.163	<0.005		
3-Parameter Gamma	18.015	*	0.000	
Logistic	21.974	<0.005		
Loglogistic	20.243	<0.005		

Maret

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	11.588	<0.005		
Box-Cox Transformation	8.024	<0.005		
Lognormal	8.729	<0.005		
3-Parameter Lognormal	8.230	*	0.115	
Exponential	112.918	<0.003		
2-Parameter Exponential	57.724	<0.010	0.000	
Weibull	18.268	<0.010		
3-Parameter Weibull	11.119	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	24.611	<0.010		
Largest Extreme Value	8.863	<0.010		
Gamma	9.473	<0.005		

Mei

Lognormal	4.849	<0.005		
3-Parameter Lognormal	5.132	*	0.139	
Exponential	59.396	<0.003		
2-Parameter Exponential	43.071	<0.010	0.000	
Weibull	6.557	<0.010		
3-Parameter Weibull	5.675	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	8.928	<0.010		
Largest Extreme Value	5.295	<0.010		
Gamma	5.062	<0.005		
3-Parameter Gamma	5.172	*	0.580	
Logistic	6.136	<0.005		
Loglogistic	5.475	<0.005		

Juli

Lognormal	5.492	<0.005		
3-Parameter Lognormal	4.853	*	0.003	
Exponential	73.623	<0.003		
2-Parameter Exponential	36.458	<0.010	0.000	
Weibull	11.519	<0.010		
3-Parameter Weibull	6.172	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	19.085	<0.010		
Largest Extreme Value	4.681	<0.010		
Gamma	5.865	<0.005		
3-Parameter Gamma	4.999	*	0.000	
Logistic	6.590	<0.005		
Loglogistic	5.829	<0.005		

September

Lognormal	3.986	<0.005		
3-Parameter Lognormal	4.187	*	0.199	
Exponential	68.510	<0.003		
2-Parameter Exponential	33.028	<0.010	0.000	
Weibull	4.613	<0.010		
3-Parameter Weibull	3.921	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	5.491	<0.010		
Largest Extreme Value	3.972	<0.010		
Gamma	4.078	<0.005		
3-Parameter Gamma	4.149	*	0.634	
Logistic	4.987	<0.005		
Loglogistic	4.629	<0.005		

November

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	6.216	<0.005		
Box-Cox Transformation	6.216	<0.005		
Lognormal	8.377	<0.005		
3-Parameter Lognormal	6.223	*	0.000	
Exponential	69.679	<0.003		
2-Parameter Exponential	62.036	<0.010	0.000	
Weibull	5.936	<0.010		
3-Parameter Weibull	5.919	<0.005	0.148	
Smallest Extreme Value	6.199	<0.010		
Largest Extreme Value	12.244	<0.010		
Gamma	7.147	<0.005		

April

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	6.137	<0.005		
Box-Cox Transformation	4.343	<0.005		
Lognormal	4.796	<0.005		
3-Parameter Lognormal	4.307	*	0.124	
Exponential	67.933	<0.003		
2-Parameter Exponential	32.885	<0.010	0.000	
Weibull	8.160	<0.010		
3-Parameter Weibull	5.125	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	10.959	<0.010		
Largest Extreme Value	3.946	<0.010		
Gamma	5.192	<0.005		

Juni

Lognormal	2.017	<0.005		
3-Parameter Lognormal	1.606	*	0.096	
Exponential	20.290	<0.003		
2-Parameter Exponential	8.727	<0.010	0.000	
Weibull	3.856	<0.010		
3-Parameter Weibull	2.214	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	5.156	<0.010		
Largest Extreme Value	1.489	<0.010		
Gamma	2.279	<0.005		
3-Parameter Gamma	2.402	*	1.000	
Logistic	2.094	<0.005		
Loglogistic	1.577	<0.005		

Agustus

Lognormal	5.983	<0.005		
3-Parameter Lognormal	5.669	*	0.014	
Exponential	74.465	<0.003		
2-Parameter Exponential	33.617	<0.010	0.000	
Weibull	5.118	<0.010		
3-Parameter Weibull	5.360	<0.005	0.004	
Smallest Extreme Value	5.313	<0.010		
Largest Extreme Value	6.303	<0.010		
Gamma	5.854	<0.005		
3-Parameter Gamma	5.749	*	0.208	
Logistic	6.225	<0.005		
Loglogistic	6.404	<0.005		

Oktober

Lognormal	4.214	<0.005		
3-Parameter Lognormal	4.332	*	0.211	
Exponential	83.684	<0.003		
2-Parameter Exponential	62.370	<0.010	0.000	
Weibull	8.462	<0.010		
3-Parameter Weibull	6.231	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	16.390	<0.010		
Largest Extreme Value	5.082	<0.010		
Gamma	4.398	<0.005		
3-Parameter Gamma	4.402	*	0.978	
Logistic	5.557	<0.005		
Loglogistic	4.812	<0.005		

Desember

Lognormal	2.448	<0.005		
3-Parameter Lognormal	2.836	*	0.256	
Exponential	84.312	<0.003		
2-Parameter Exponential	32.578	<0.010	0.000	
Weibull	4.819	<0.010		
3-Parameter Weibull	2.426	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	8.216	<0.010		
Largest Extreme Value	4.022	<0.010		
Gamma	2.316	<0.005		
3-Parameter Gamma	2.913	*	0.045	
Logistic	2.265	<0.005		
Loglogistic	2.632	<0.005		



2.6 Finish Good Choco-Fat

Januari-Maret

Box-Cox Transformation	0.996	0.012	
Lognormal	1.846	<0.005	
3-Parameter Lognormal	0.730	*	0.003
Exponential	97.379	<0.003	
2-Parameter Exponential	31.446	<0.010	0.000
Weibull	6.318	<0.010	
3-Parameter Weibull	1.133	<0.005	0.000
Smallest Extreme Value	6.918	<0.010	
Largest Extreme Value	0.695	0.072	
Gamma	1.949	<0.005	
3-Parameter Gamma	0.738	*	0.001
Logistic	1.922	<0.005	

pH

Januari-Maret

Lognormal	10.889	<0.005	
3-Parameter Lognormal	10.167	*	0.000
Exponential	102.303	<0.003	
2-Parameter Exponential	52.584	<0.010	0.000
Weibull	32.951	<0.010	
3-Parameter Weibull	14.971	<0.005	0.000
Smallest Extreme Value	33.498	<0.010	
Largest Extreme Value	13.597	<0.010	
Gamma	10.886	<0.005	
3-Parameter Gamma	10.255	*	0.000
Logistic	6.450	<0.005	
Loglogistic	6.470	<0.005	

Juli-September

Lognormal	3.671	<0.005	
3-Parameter Lognormal	3.626	*	0.610
Exponential	72.268	<0.003	
2-Parameter Exponential	36.930	<0.010	0.000
Weibull	7.978	<0.010	
3-Parameter Weibull	4.017	<0.005	0.000
Smallest Extreme Value	8.184	<0.010	
Largest Extreme Value	8.359	<0.010	
Gamma	3.648	<0.005	
3-Parameter Gamma	3.944	*	1.000
Logistic	3.135	<0.005	
Loglogistic	3.149	<0.005	

-Protein

Januari-Maret

Exponential	97.131	<0.003	
2-Parameter Exponential	48.965	<0.010	0.000
Weibull	10.665	<0.010	
3-Parameter Weibull	3.016	<0.005	0.000
Smallest Extreme Value	12.295	<0.010	
Largest Extreme Value	1.580	<0.010	
Gamma	1.799	<0.005	
3-Parameter Gamma	0.936	*	0.001
Logistic	1.204	<0.005	
Loglogistic	1.049	<0.005	
3-Parameter Loglogistic	0.587	*	0.007
Johnson Transformation	0.541	0.164	

Juli-September

Box-Cox Transformation	1.612	<0.005	
Lognormal	2.104	<0.005	
3-Parameter Lognormal	1.724	*	0.001
Exponential	69.212	<0.003	
2-Parameter Exponential	35.097	<0.010	0.000
Weibull	12.255	<0.010	
3-Parameter Weibull	4.080	<0.005	0.000
Smallest Extreme Value	13.735	<0.010	
Largest Extreme Value	3.245	<0.010	
Gamma	2.161	<0.005	
3-Parameter Gamma	1.786	*	0.002
Logistic	0.746	0.030	

April-Juni

Lognormal	4.886	<0.005	
3-Parameter Lognormal	5.133	*	0.001
Exponential	41.863	<0.003	
2-Parameter Exponential	15.741	<0.010	0.000
Weibull	13.971	<0.010	
3-Parameter Weibull	6.218	<0.005	0.000
Smallest Extreme Value	14.191	<0.010	
Largest Extreme Value	6.425	<0.010	
Gamma	4.860	<0.005	
3-Parameter Gamma	4.862	*	0.003
Logistic	3.512	<0.005	
Loglogistic	3.530	<0.005	

Oktober-Desember

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	2.562	<0.005		
Box-Cox Transformation	2.120	<0.005		
Lognormal	2.478	<0.005		
3-Parameter Lognormal	1.732	*	0.000	
Exponential	37.597	<0.003		
2-Parameter Exponential	12.806	<0.010	0.000	
Weibull	9.822	<0.010		
3-Parameter Weibull	2.827	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	10.057	<0.010		
Largest Extreme Value	2.175	<0.010		
Gamma	2.460	<0.005		

April-Juni

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	4.159	<0.005		
Box-Cox Transformation	1.922	<0.005		
Lognormal	3.693	<0.005		
3-Parameter Lognormal	0.645	*	0.000	
Exponential	39.439	<0.003		
2-Parameter Exponential	6.637	<0.010	0.000	
Weibull	8.577	<0.010		
3-Parameter Weibull	1.541	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	9.375	<0.010		
Largest Extreme Value	0.969	0.015		



Juli-September

Exponential	68.626	<0.003		
2-Parameter Exponential	23.656	<0.010	0.000	
Weibull	17.422	<0.010		
3-Parameter Weibull	4.772	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	19.372	<0.010		
Largest Extreme Value	2.243	<0.010		
Gamma	4.801	<0.005		
3-Parameter Gamma	2.529	*	0.000	
Logistic	1.472	<0.005		
Loglogistic	1.273	<0.005		
3-Parameter Loglogistic	0.825	*	0.000	
Johnson Transformation	0.492	0.215		

-RD

Januari-Maret

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	66.468	<0.005		
Box-Cox Transformation	42.019	<0.005		
Lognormal	62.661	<0.005		
3-Parameter Lognormal	19.160	*	0.000	
Exponential	101.941	<0.003		
2-Parameter Exponential	22.865	<0.010	0.000	
Weibull	80.229	<0.010		
3-Parameter Weibull	79.420	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	81.379	<0.010		
Largest Extreme Value	19.273	<0.010		
Gamma	63.957	<0.005		

Apr-Jun

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	3.752	<0.005		
Box-Cox Transformation	3.726	<0.005		
Lognormal	3.759	<0.005		
3-Parameter Lognormal	3.786	*	0.657	
Exponential	41.984	<0.003		
2-Parameter Exponential	18.118	<0.010	0.000	
Weibull	3.795	<0.010		
3-Parameter Weibull	3.795	<0.005	0.784	
Smallest Extreme Value	3.795	<0.010		
Largest Extreme Value	4.886	<0.010		
Gamma	3.791	<0.005		

Juli-September

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	1.394	<0.005		
Box-Cox Transformation	1.313	<0.005		
Lognormal	1.414	<0.005		
3-Parameter Lognormal	1.378	*	0.552	
Exponential	72.641	<0.003		
2-Parameter Exponential	47.800	<0.010	0.000	
Weibull	0.511	0.208		
3-Parameter Weibull	0.327	0.426	0.111	
Smallest Extreme Value	0.519	0.201		
Largest Extreme Value	9.284	<0.010		

-TS

Januari-Maret

Exponential	97.677	<0.003		
2-Parameter Exponential	12.854	<0.010	0.000	
Weibull	8.339	<0.010		
3-Parameter Weibull	0.504	0.215	0.000	
Smallest Extreme Value	9.139	<0.010		
Largest Extreme Value	1.062	<0.010		
Gamma	3.099	<0.005		
3-Parameter Gamma	0.544	*	0.000	
Logistic	3.010	<0.005		
Loglogistic	2.829	<0.005		
3-Parameter Loglogistic	1.155	*	0.000	
Johnson Transformation	0.384	0.392		

Juli-September

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	3.538	<0.005		
Box-Cox Transformation	1.914	<0.005		
Lognormal	3.212	<0.005		
3-Parameter Lognormal	0.657	*	0.000	
Exponential	69.948	<0.003		
2-Parameter Exponential	20.566	<0.010	0.000	
Weibull	10.886	<0.010		

2.7 Finish Good Melon -Fat

Januari-Maret

Exponential	23.337	<0.003		
2-Parameter Exponential	2.838	<0.010	0.000	
Weibull	3.265	<0.010		
3-Parameter Weibull	0.596	0.128	0.000	
Smallest Extreme Value	3.666	<0.010		
Largest Extreme Value	0.373	>0.250		
Gamma	1.113	0.007		
3-Parameter Gamma	0.447	*	0.001	
Logistic	0.740	0.031		
Loglogistic	0.651	0.053		
3-Parameter Loglogistic	0.354	*	0.012	
Johnson Transformation	0.340	0.485		

-pH

Januari-Maret

Lognormal	1.894	<0.005		
3-Parameter Lognormal	1.895	*	0.038	
Exponential	25.063	<0.003		
2-Parameter Exponential	10.281	<0.010	0.000	
Weibull	5.381	<0.010		
3-Parameter Weibull	2.269	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	5.448	<0.010		
Largest Extreme Value	2.413	<0.010		
Gamma	1.870	<0.005		
3-Parameter Gamma	4.389	*	1.000	
Logistic	1.503	<0.005		
Loglogistic	1.506	<0.005		

Jul-September

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	5.937	<0.005		
Box-Cox Transformation	5.452	<0.005		
Lognormal	5.857	<0.005		
3-Parameter Lognormal	1.639	*	0.000	
Exponential	21.493	<0.003		
2-Parameter Exponential	2.469	<0.010	0.000	
Weibull	6.765	<0.010		
3-Parameter Weibull	2.360	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	6.827	<0.010		
Largest Extreme Value	3.999	<0.010		
Gamma	5.943	<0.005		

-RD

Januari-Maret

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	2.354	<0.005		
Box-Cox Transformation	2.371	<0.005		
Lognormal	2.350	<0.005		
3-Parameter Lognormal	2.389	*	0.943	
Exponential	25.126	<0.003		
2-Parameter Exponential	11.497	<0.010	0.000	
Weibull	3.011	<0.010		
3-Parameter Weibull	2.464	<0.005	0.026	
Smallest Extreme Value	3.017	<0.010		
Largest Extreme Value	2.296	<0.010		
Gamma	2.384	<0.005		

April-Juni

3-Parameter Weibull	0.598	0.060	0.774	
Smallest Extreme Value	0.598	0.119		
Largest Extreme Value	4.136	<0.010		
Gamma	1.782	<0.005		
3-Parameter Gamma	92.150	*	1.000	
Logistic	1.076	<0.005		
Loglogistic	1.088	<0.005		
3-Parameter Loglogistic	1.076	*	0.627	
Johnson Transformation	0.407	0.335		

Oktober-Desember

Lognormal	2.808	<0.005		
3-Parameter Lognormal	1.288	*	0.000	
Exponential	26.355	<0.003		
2-Parameter Exponential	3.322	<0.010	0.000	
Weibull	9.544	<0.010		
3-Parameter Weibull	1.744	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	9.702	<0.010		
Largest Extreme Value	1.069	<0.010		
Gamma	2.783	<0.005		
3-Parameter Gamma	1.310	*	0.000	
Logistic	0.904	0.010		
Loglogistic	0.896	0.011		

Oktober-Desember

Lognormal	3.367	<0.005		
3-Parameter Lognormal	1.170	*	0.000	
Exponential	26.963	<0.003		
2-Parameter Exponential	2.827	<0.010	0.000	
Weibull	5.072	<0.010		
3-Parameter Weibull	1.399	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	5.085	<0.010		
Largest Extreme Value	1.567	<0.010		
Gamma	3.387	<0.005		
3-Parameter Gamma	1.347	*	0.000	
Logistic	2.721	<0.005		
Loglogistic	2.711	<0.005		

LTS Juli-September			
Box-Cox Transformation	2.262	<0.005	
Lognormal	4.740	<0.005	
3-Parameter Lognormal	0.817	*	0.000
Exponential	20.367	<0.003	
2-Parameter Exponential	2.751	<0.010	0.000
Weibull	7.959	<0.010	
3-Parameter Weibull	1.859	<0.005	0.000
Smallest Extreme Value	8.507	<0.010	
Largest Extreme Value	1.412	<0.010	
Gamma	4.916	<0.005	
3-Parameter Gamma	1.655	*	0.000
Logistic	2.311	<0.005	

2.8 Finish Good Strawberry

-pH

Januari-Maret

2-Parameter Exponential	19.710	<0.010	0.000
Weibull	9.788	<0.010	
3-Parameter Weibull	4.353	<0.005	0.000
Smallest Extreme Value	9.995	<0.010	
Largest Extreme Value	5.200	<0.010	
Gamma	3.615	<0.005	
3-Parameter Gamma	3.751	*	0.031
Logistic	2.800	<0.005	
Loglogistic	2.813	<0.005	
3-Parameter Loglogistic	2.924	*	0.545

April-Juni

Lognormal	2.467	<0.005	
3-Parameter Lognormal	2.472	*	0.766
Exponential	22.296	<0.003	
2-Parameter Exponential	7.185	<0.010	0.000
Weibull	2.276	<0.010	
3-Parameter Weibull	2.242	<0.005	0.016
Smallest Extreme Value	2.290	<0.010	
Largest Extreme Value	3.387	<0.010	
Gamma	2.480	<0.005	
3-Parameter Gamma	3.277	*	1.000
Logistic	2.333	<0.005	
Loglogistic	2.342	<0.005	

Juli-September

Lognormal	1.761	<0.005	
3-Parameter Lognormal	1.937	*	0.047
Exponential	41.423	<0.003	
2-Parameter Exponential	14.861	<0.010	0.000
Weibull	7.150	<0.010	
3-Parameter Weibull	2.357	<0.005	0.000
Smallest Extreme Value	7.286	<0.010	
Largest Extreme Value	3.111	<0.010	
Gamma	1.742	<0.005	
3-Parameter Gamma	1.922	*	0.057
Logistic	1.432	<0.005	
Loglogistic	1.438	<0.005	

-Protein

Januari-Maret

Goodness of Fit Test			
Distribution	AD	P	LRT P
Normal	2.759	<0.005	
Box-Cox Transformation	1.150	0.005	
Lognormal	2.413	<0.005	
3-Parameter Lognormal	0.595	*	0.000
Exponential	50.940	<0.003	
2-Parameter Exponential	8.984	<0.010	0.000
Weibull	7.263	<0.010	

April-Juni

Box-Cox Transformation	0.528	0.170	
Lognormal	1.104	0.006	
3-Parameter Lognormal	0.259	*	0.000
Exponential	20.834	<0.003	
2-Parameter Exponential	2.244	<0.010	0.000
Weibull	2.922	<0.010	
3-Parameter Weibull	0.305	>0.500	0.000
Smallest Extreme Value	3.272	<0.010	
Largest Extreme Value	0.349	>0.250	
Gamma	1.153	0.005	
3-Parameter Gamma	0.317	*	0.000
Logistic	0.893	0.011	

Juli-September

Box-Cox Transformation	0.751	0.049		
Lognormal	1.314	<0.005		
3-Parameter Lognormal	0.482	*	0.006	
Exponential	36.322	<0.003		
2-Parameter Exponential	9.112	<0.010	0.000	
Weibull	3.787	<0.010		
3-Parameter Weibull	0.763	0.046	0.000	
Smallest Extreme Value	4.038	<0.010		
Largest Extreme Value	0.456	>0.250		
Gamma	1.361	<0.005		
3-Parameter Gamma	0.529	*	0.005	
Logistic	1.017	<0.005		

-RD

Januari-Maret

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	38.059	<0.005		
Box-Cox Transformation	29.745	<0.005		
Lognormal	36.812	<0.005		
3-Parameter Lognormal	12.285	*	0.000	
Exponential	53.301	<0.003		
2-Parameter Exponential	17.315	<0.010	0.000	
Weibull	42.188	<0.010		
3-Parameter Weibull	41.857	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	42.610	<0.010		
Largest Extreme Value	15.971	<0.010		
Gamma	37.229	<0.005		

Juli-September

Box-Cox Transformation	1.680	<0.005		
Lognormal	1.640	<0.005		
3-Parameter Lognormal	1.616	*	0.667	
Exponential	41.507	<0.003		
2-Parameter Exponential	19.585	<0.010	0.000	
Weibull	1.245	<0.010		
3-Parameter Weibull	1.039	<0.005	0.101	
Smallest Extreme Value	1.255	<0.010		
Largest Extreme Value	4.456	<0.010		
Gamma	1.627	<0.005		
3-Parameter Gamma	1.861	*	1.000	
Logistic	1.176	<0.005		

-TS

Juli-September

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	1.969	<0.005		
Box-Cox Transformation	1.063	0.008		
Lognormal	1.791	<0.005		
3-Parameter Lognormal	0.659	*	0.003	
Exponential	39.994	<0.003		
2-Parameter Exponential	14.418	<0.010	0.000	
Weibull	4.919	<0.010		

Oktober-Desember

Box-Cox Transformation	1.422	<0.005		
Lognormal	2.529	<0.005		
3-Parameter Lognormal	1.441	*	0.007	
Exponential	29.482	<0.003		
2-Parameter Exponential	11.670	<0.010	0.000	
Weibull	5.258	<0.010		
3-Parameter Weibull	2.374	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	5.651	<0.010		
Largest Extreme Value	1.287	<0.010		
Gamma	2.620	<0.005		
3-Parameter Gamma	1.621	*	0.008	
Logistic	1.787	<0.005		

April-Juni

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	1.340	<0.005		
Box-Cox Transformation	1.337	<0.005		
Lognormal	1.341	<0.005		
3-Parameter Lognormal	1.342	*	0.769	
Exponential	22.320	<0.003		
2-Parameter Exponential	10.109	<0.010	0.000	
Weibull	1.964	<0.010		
3-Parameter Weibull	1.534	<0.005	0.161	
Smallest Extreme Value	1.976	<0.010		
Largest Extreme Value	2.339	<0.010		
Gamma	1.343	<0.005		



2.9 Finish Good Vanilla

-Fat

April-Juni

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	1.908	<0.005		
Box-Cox Transformation	0.942	0.016		
Lognormal	1.713	<0.005		
3-Parameter Lognormal	0.268	*	0.000	
Exponential	24.262	<0.003		
2-Parameter Exponential	1.576	0.020	0.000	
Weibull	3.402	<0.010		
3-Parameter Weibull	0.283	>0.500	0.000	
Smallest Extreme Value	3.682	<0.010		
Largest Extreme Value	0.615	0.105		

-pH

Januari-Maret

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	3.299	<0.005		
Box-Cox Transformation	3.123	<0.005		
Lognormal	3.247	<0.005		
3-Parameter Lognormal	2.001	*	0.000	
Exponential	33.148	<0.003		
2-Parameter Exponential	8.175	<0.010	0.000	
Weibull	7.018	<0.010		
3-Parameter Weibull	2.501	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	7.101	<0.010		
Largest Extreme Value	1.979	<0.010		
Gamma	3.246	<0.005		

April-Juni

Lognormal	5.094	<0.005		
3-Parameter Lognormal	4.297	*	0.013	
Exponential	25.952	<0.003		
2-Parameter Exponential	13.872	<0.010	0.000	
Weibull	8.234	<0.010		
3-Parameter Weibull	5.491	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	8.288	<0.010		
Largest Extreme Value	4.730	<0.010		
Gamma	5.077	<0.005		
3-Parameter Gamma	12.582	*	1.000	
Logistic	3.230	<0.005		
Loglogistic	3.215	<0.005		

Juli-September

2-Parameter Exponential	5.192	<0.010	0.000	
Weibull	8.901	<0.010		
3-Parameter Weibull	2.944	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	9.009	<0.010		
Largest Extreme Value	2.038	<0.010		
Gamma	5.171	<0.005		
3-Parameter Gamma	2.630	*	0.000	
Logistic	2.448	<0.005		
Loglogistic	2.407	<0.005		
3-Parameter Loglogistic	1.590	*	0.000	

Oktober-Desember

Box-Cox Transformation	3.410	<0.005		
Lognormal	3.746	<0.005		
3-Parameter Lognormal	3.092	*	0.003	
Exponential	37.595	<0.003		
2-Parameter Exponential	19.736	<0.010	0.000	
Weibull	10.167	<0.010		
3-Parameter Weibull	5.073	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	10.373	<0.010		
Largest Extreme Value	4.448	<0.010		
Gamma	3.724	<0.005		
3-Parameter Gamma	3.193	*	0.006	
Logistic	1.551	<0.005		

-Protein

Januari-Maret

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	1.346	<0.005		
Box-Cox Transformation	0.389	0.376		
Lognormal	1.093	0.007		
3-Parameter Lognormal	0.460	*	0.015	
Exponential	30.797	<0.003		
2-Parameter Exponential	9.585	<0.010	0.000	
Weibull	3.767	<0.010		
3-Parameter Weibull	0.956	0.014	0.000	
Smallest Extreme Value	4.269	<0.010		
Largest Extreme Value	0.470	0.244		

April-Juni

Lognormal	2.689	<0.005		
3-Parameter Lognormal	0.834	*	0.000	
Exponential	23.393	<0.003		
2-Parameter Exponential	1.840	<0.010	0.000	
Weibull	3.611	<0.010		
3-Parameter Weibull	0.970	0.017	0.000	
Smallest Extreme Value	3.839	<0.010		
Largest Extreme Value	1.798	<0.010		
Gamma	2.803	<0.005		
3-Parameter Gamma	1.149	*	0.000	
Logistic	2.630	<0.005		
Loglogistic	2.451	<0.005		

Oktober-Desember

Box-Cox Transformation	0.615	0.106	
Lognormal	1.226	<0.005	
3-Parameter Lognormal	0.396	*	0.004
Exponential	36.006	<0.003	
2-Parameter Exponential	8.296	<0.010	0.000
Weibull	3.612	<0.010	
3-Parameter Weibull	0.608	0.116	0.000
Smallest Extreme Value	3.901	<0.010	
Largest Extreme Value	0.376	>0.250	
Gamma	1.281	<0.005	
3-Parameter Gamma	0.430	*	0.003
Logistic	0.978	0.006	

-RD

Januari-Maret

Lognormal	3.269	<0.005	
3-Parameter Lognormal	3.042	*	0.000
Exponential	33.275	<0.003	
2-Parameter Exponential	7.449	<0.010	0.000
Weibull	6.027	<0.010	
3-Parameter Weibull	8.633	<0.005	0.000
Smallest Extreme Value	6.069	<0.010	
Largest Extreme Value	2.915	<0.010	
Gamma	3.273	<0.005	
3-Parameter Gamma	26.286	*	0.000
Logistic	2.692	<0.005	
Loglogistic	2.686	<0.005	

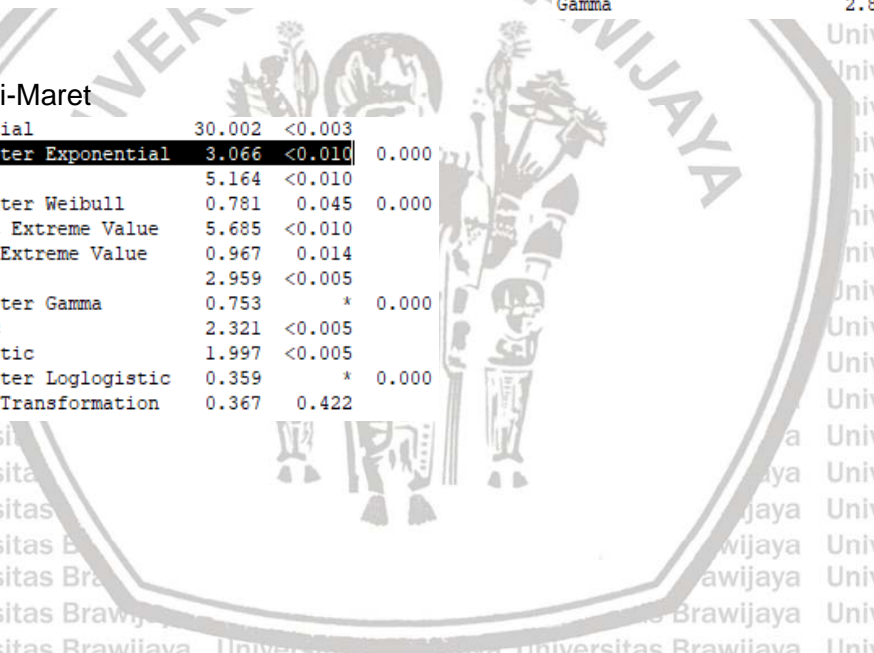
April-Juni

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	2.753	<0.005		
Box-Cox Transformation	2.761	<0.005		
Lognormal	2.754	<0.005		
3-Parameter Lognormal	2.907	*	0.179	
Exponential	25.990	<0.003		
2-Parameter Exponential	5.704	<0.010	0.000	
Weibull	2.813	<0.010		
3-Parameter Weibull	2.653	<0.005	0.000	
Smallest Extreme Value	2.821	<0.010		
Largest Extreme Value	2.907	<0.010		
Gamma	2.800	<0.005		

-TS

Januari-Maret

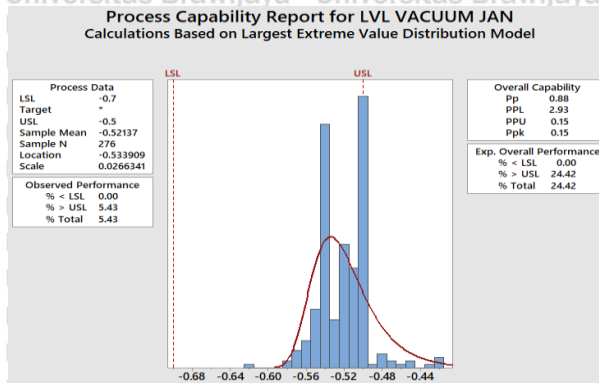
Exponential	30.002	<0.003	
2-Parameter Exponential	3.066	<0.010	0.000
Weibull	5.164	<0.010	
3-Parameter Weibull	0.781	0.045	0.000
Smallest Extreme Value	5.685	<0.010	
Largest Extreme Value	0.967	0.014	
Gamma	2.959	<0.005	
3-Parameter Gamma	0.753	*	0.000
Logistic	2.321	<0.005	
Loglogistic	1.997	<0.005	
3-Parameter Loglogistic	0.359	*	0.000
Johnson Transformation	0.367	0.422	



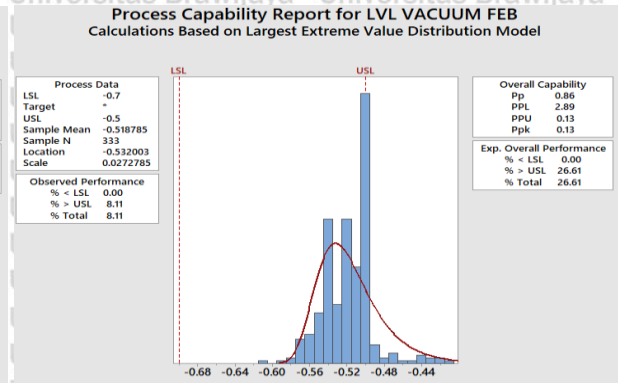
Lampiran 3. Uji Kapabilitas

3.1 Level Vacuum

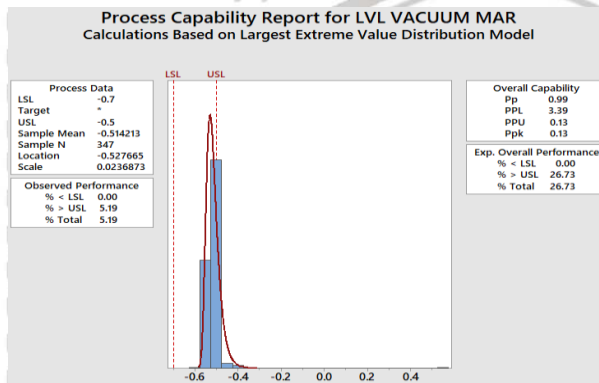
Januari



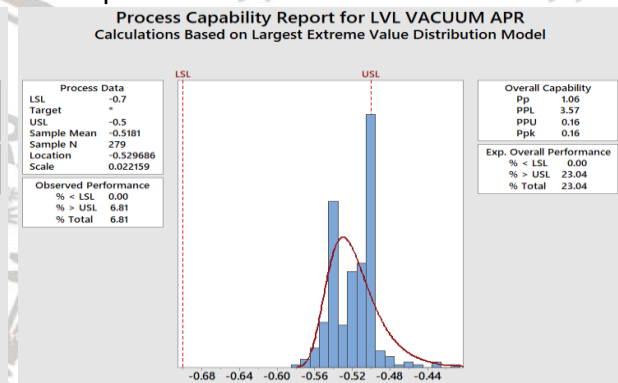
Februari



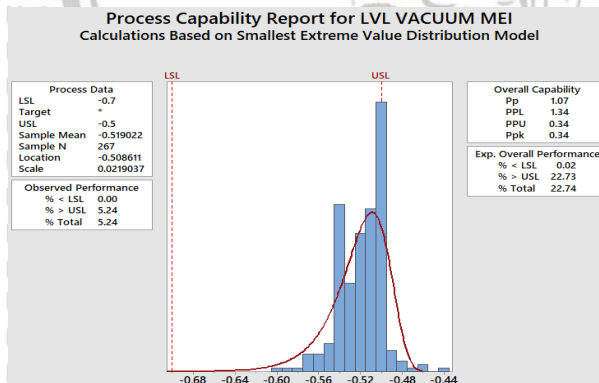
Maret



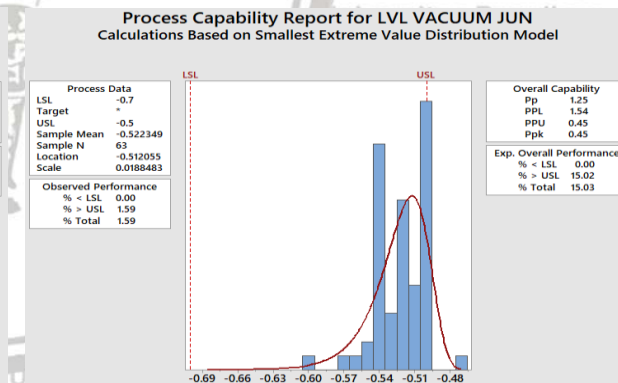
April



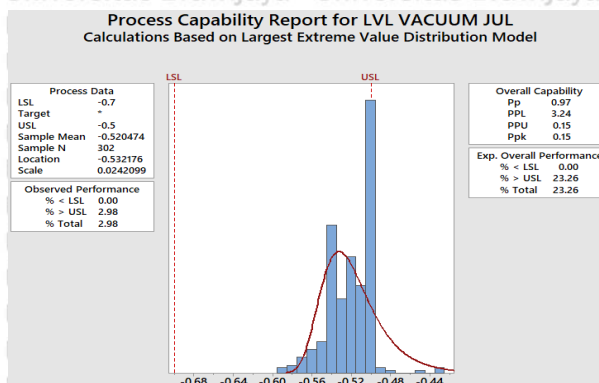
Mei



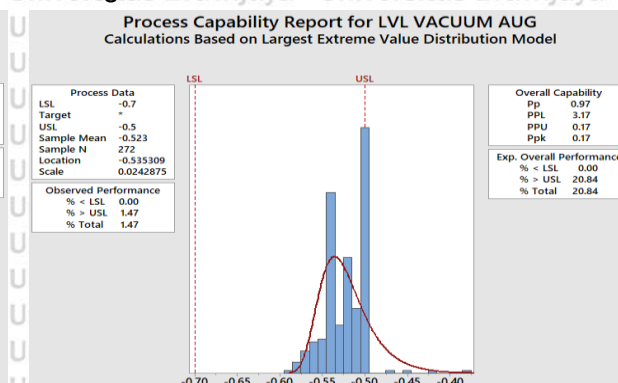
Juni



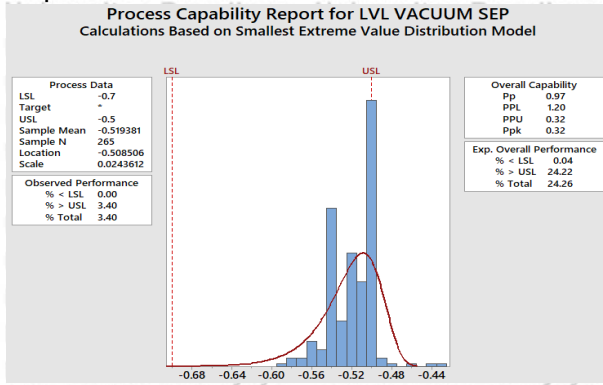
Juli



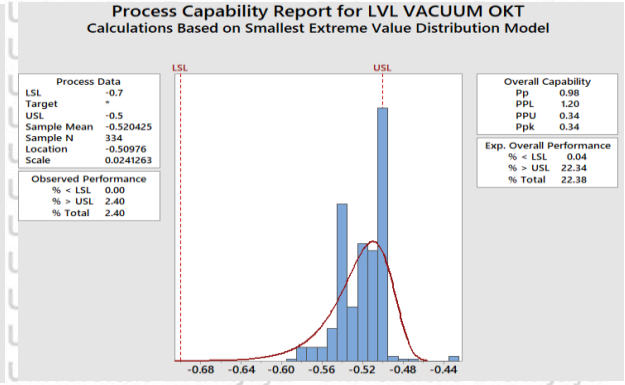
Agustus



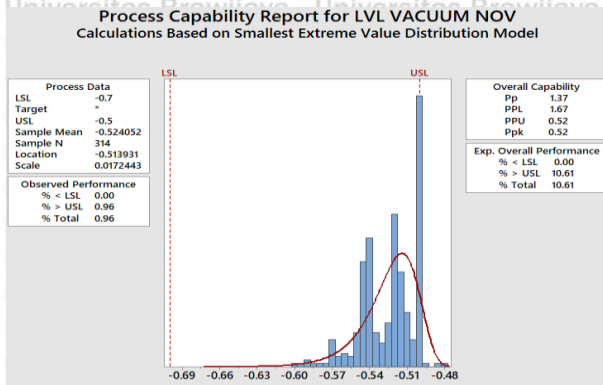
September



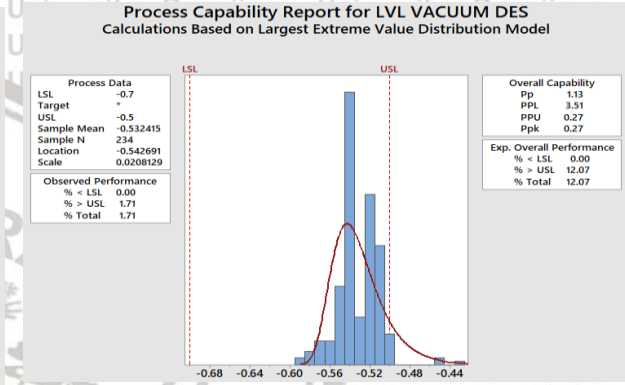
Oktober



November

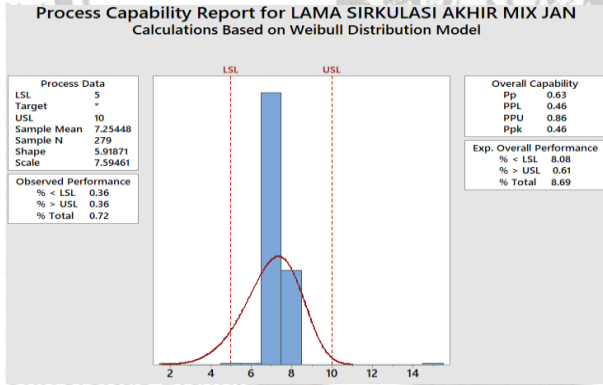


Desember

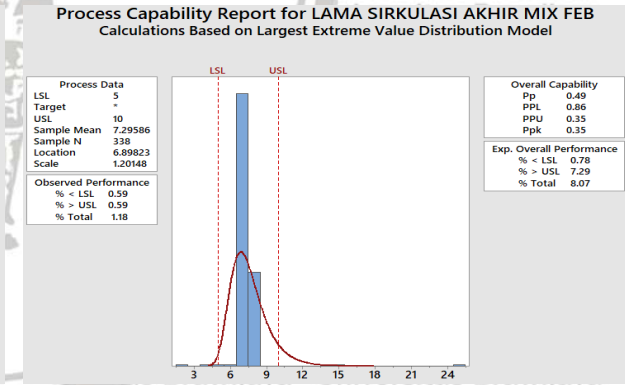


3.2 Waktu Sirkulasi Akhir *Mixing*

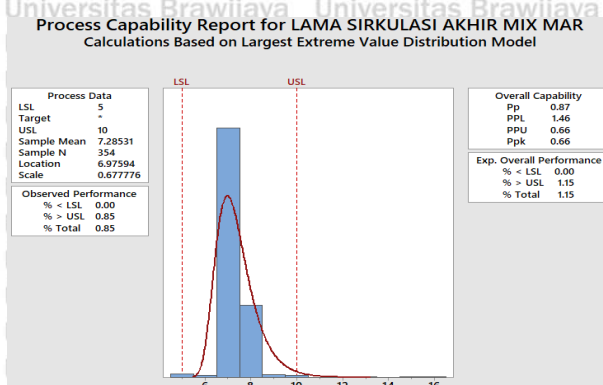
Januari



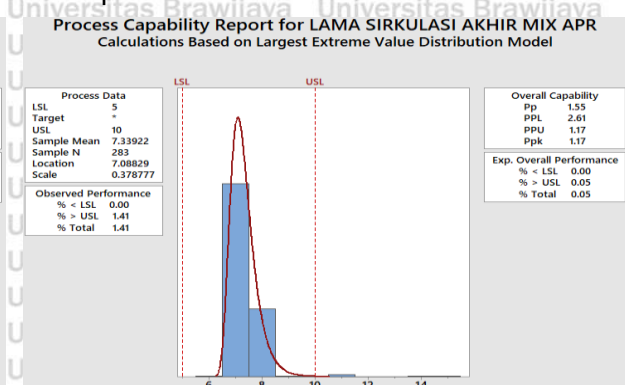
Februari



Maret

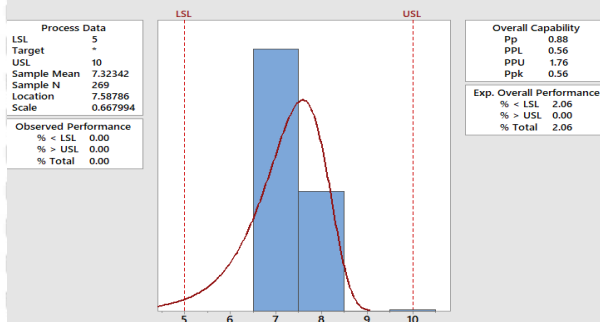


April



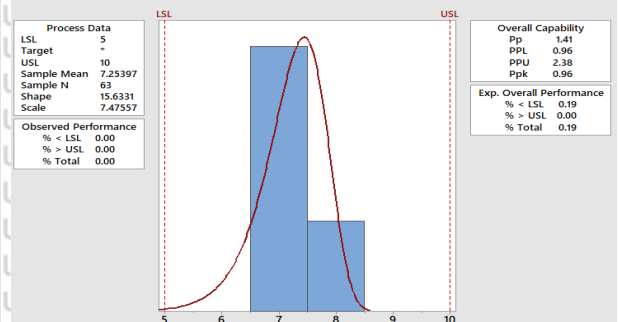
Mei

Process Capability Report for LAMA SIRKULASI AKHIR MIX MEI
Calculations Based on Smallest Extreme Value Distribution Model



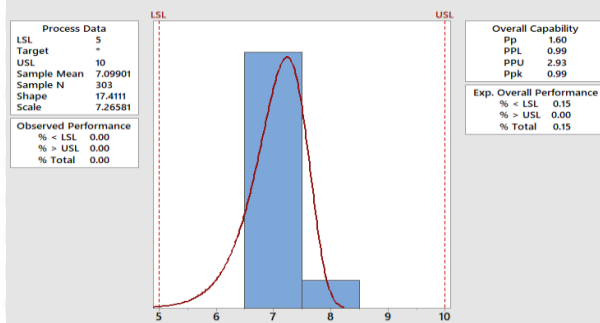
Juni

Process Capability Report for LAMA SIRKULASI AKHIR MIX JUN
Calculations Based on Weibull Distribution Model



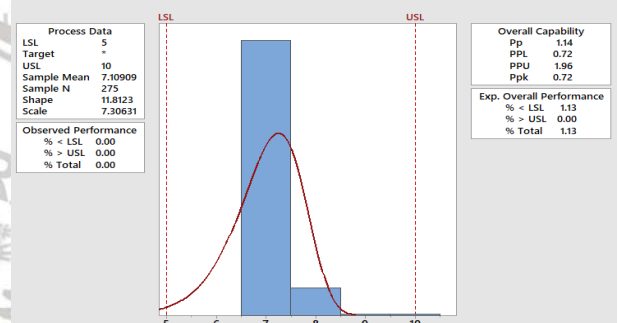
Juli

Process Capability Report for LAMA SIRKULASI AKHIR MIX JUL
Calculations Based on Weibull Distribution Model



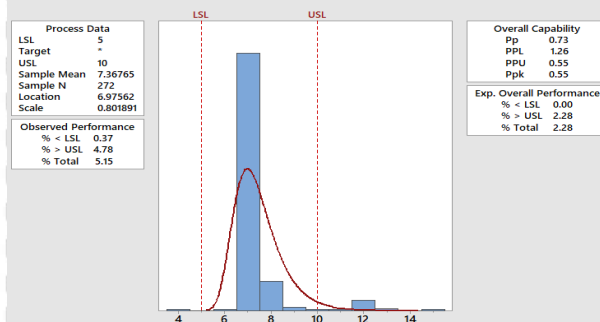
Agustus

Process Capability Report for LAMA SIRKULASI AKHIR MIX AUG
Calculations Based on Weibull Distribution Model



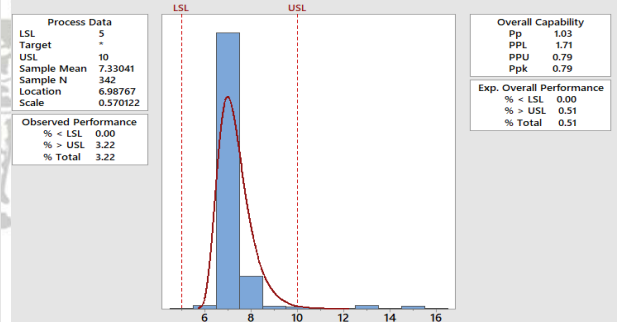
September

Process Capability Report for LAMA SIRKULASI AKHIR MIX SEP
Calculations Based on Largest Extreme Value Distribution Model



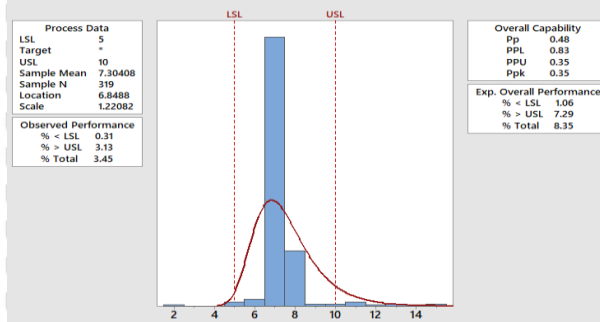
Oktober

Process Capability Report for LAMA SIRKULASI AKHIR MIX OKT
Calculations Based on Largest Extreme Value Distribution Model



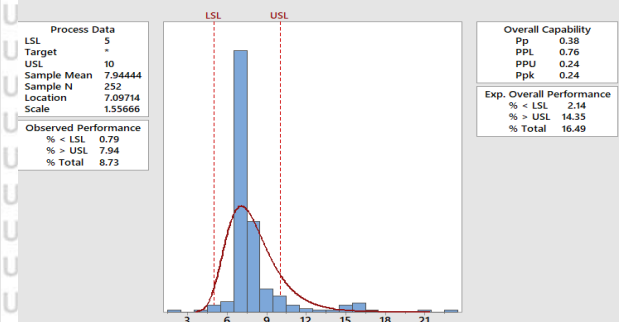
November

Process Capability Report for LAMA SIRKULASI AKHIR MIX NOV
Calculations Based on Largest Extreme Value Distribution Model



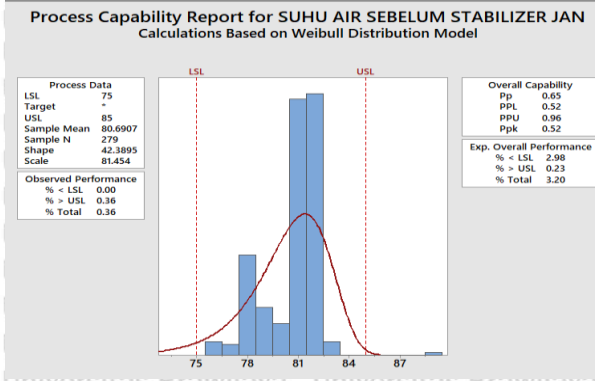
Desember

Process Capability Report for LAMA SIRKULASI AKHIR MIX DES
Calculations Based on Largest Extreme Value Distribution Model

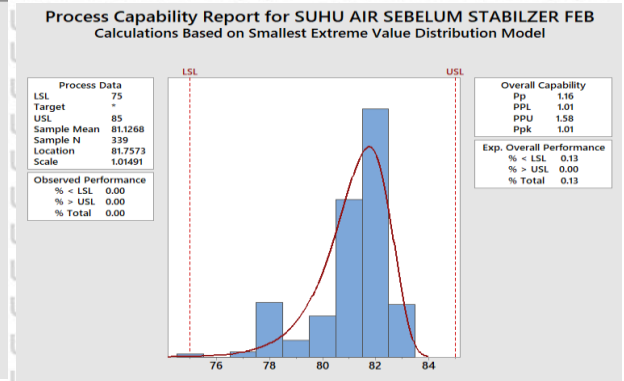


3.3 Suhu Air Sebelum Stabilizer Dituang

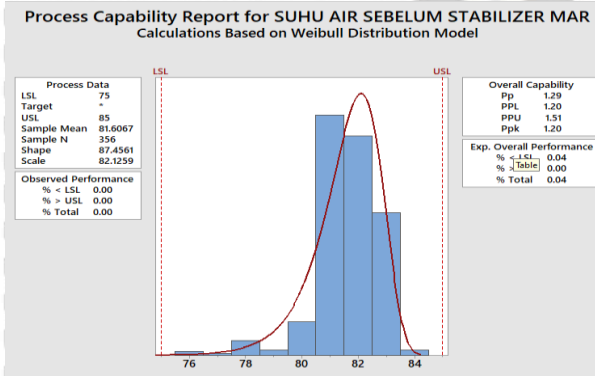
Januari



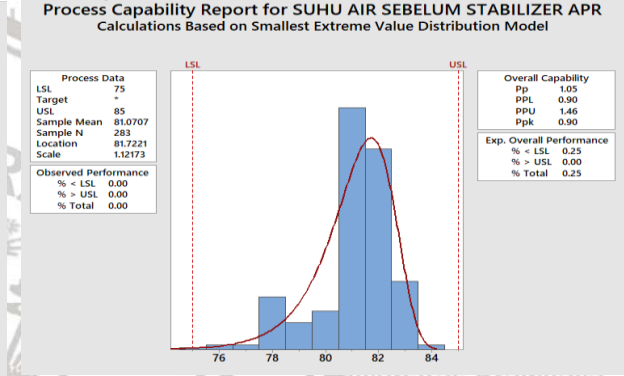
Februari



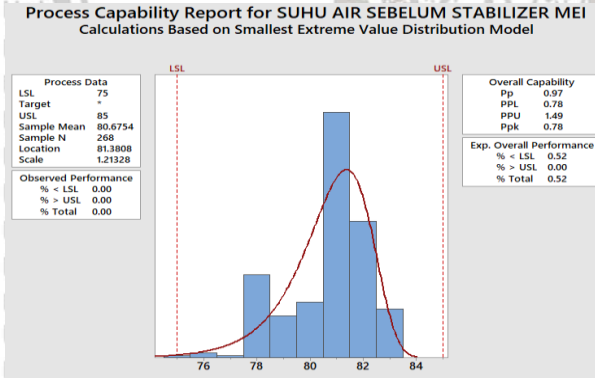
Maret



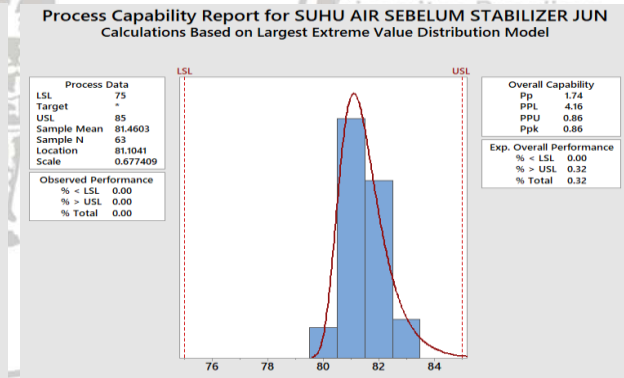
April



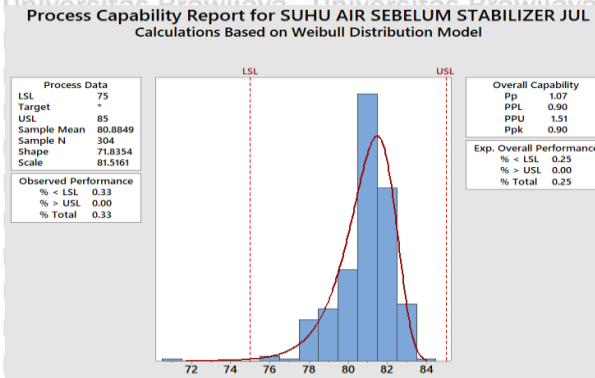
Mei



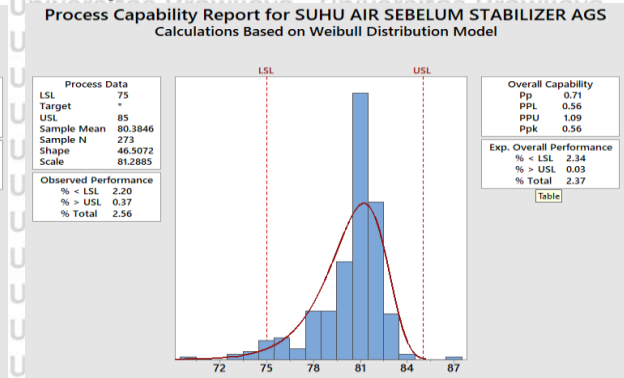
Juni



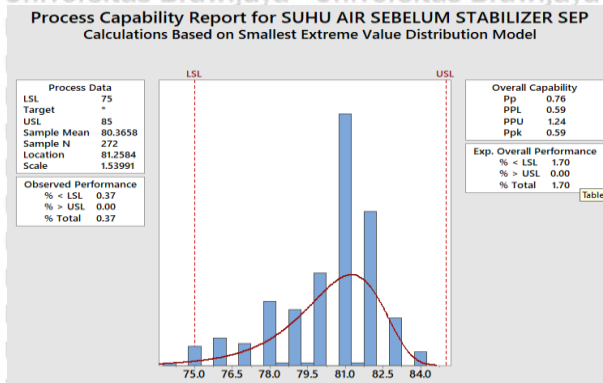
Juli



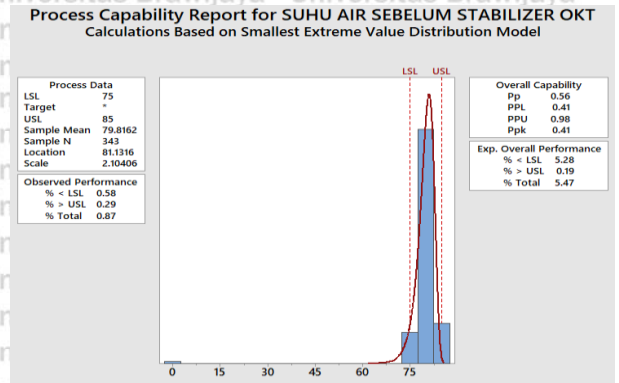
Agustus



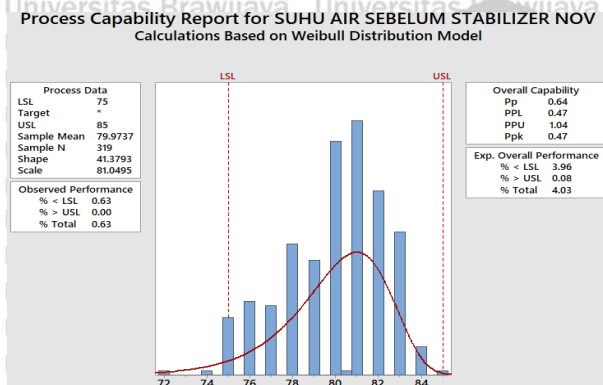
September



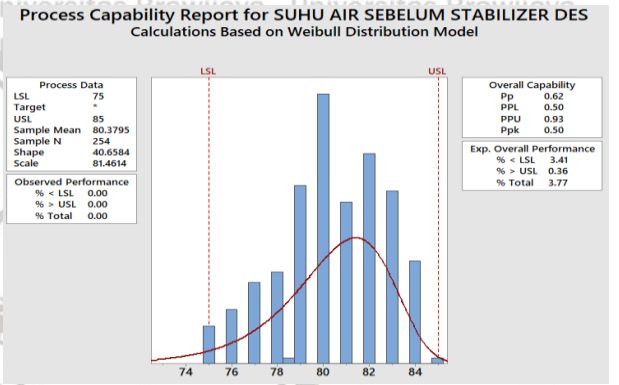
Oktober



November

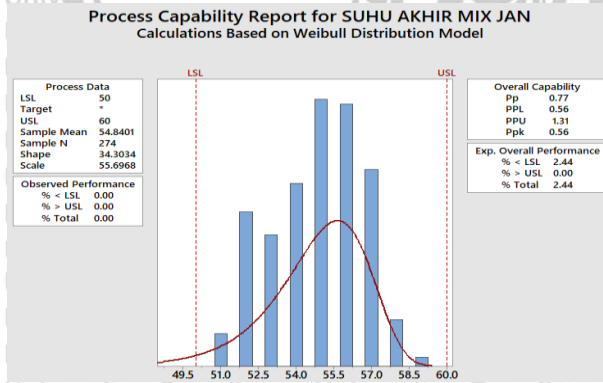


Desember

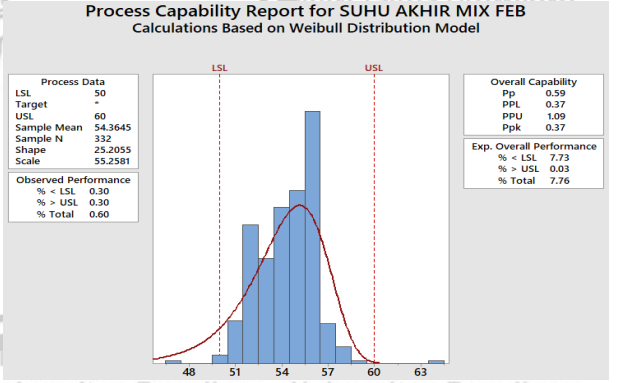


3.4 Suhu Akhir *Mixing*

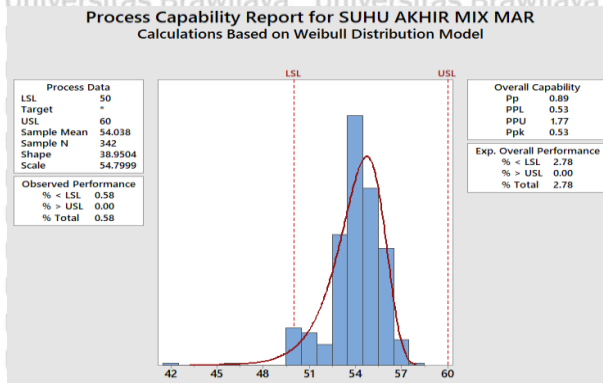
Januari



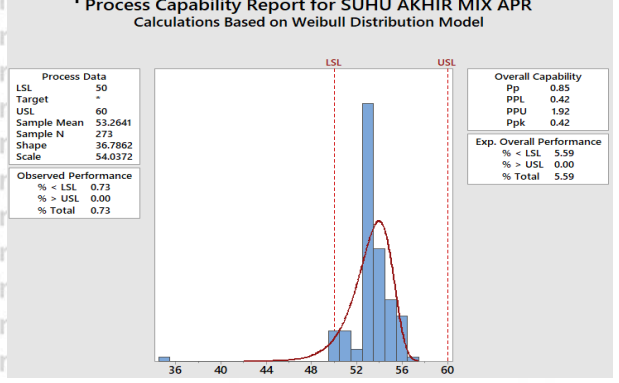
Februari



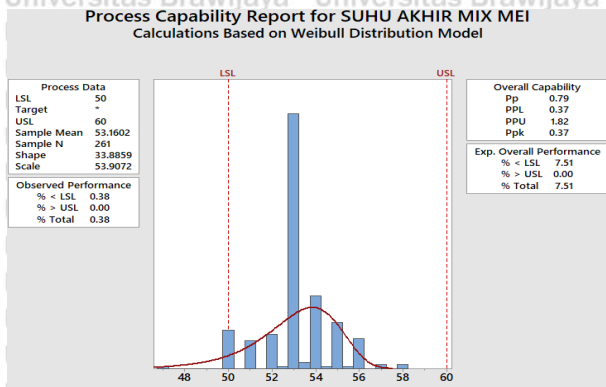
Maret



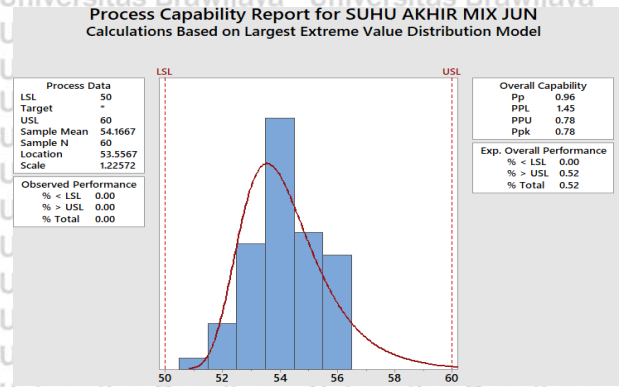
April



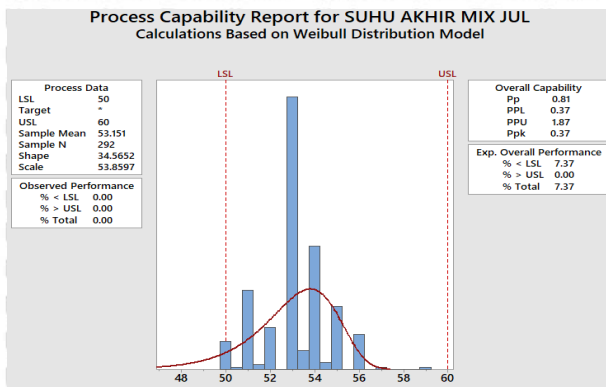
Mei



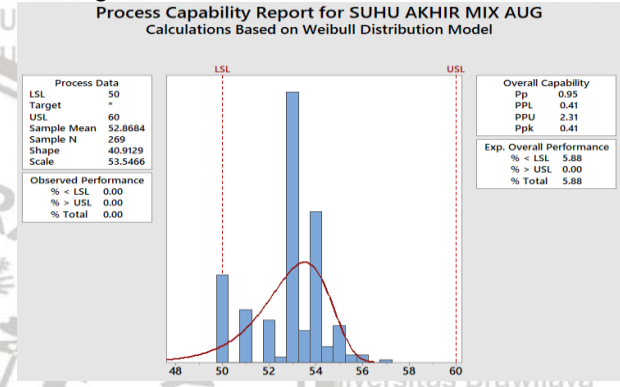
Juni



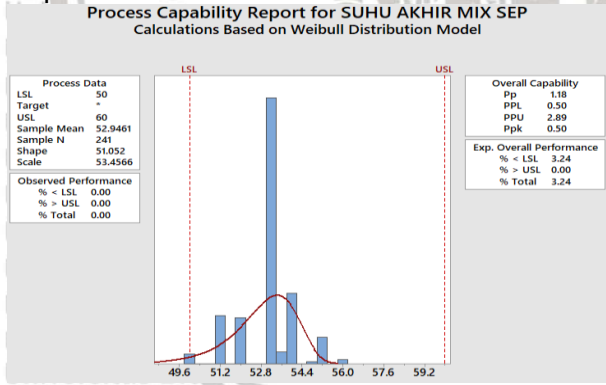
Juli



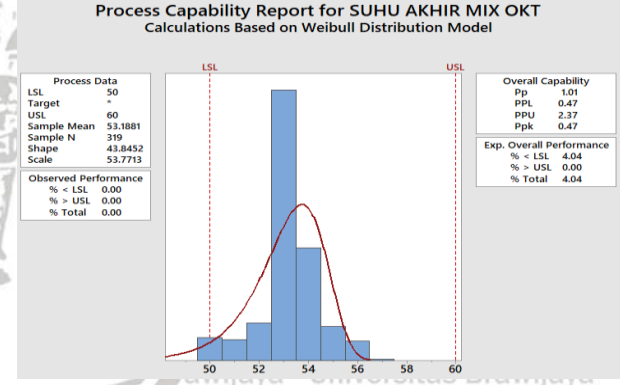
Agustus



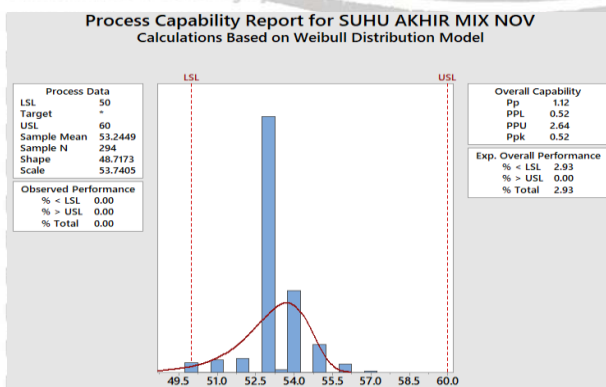
September



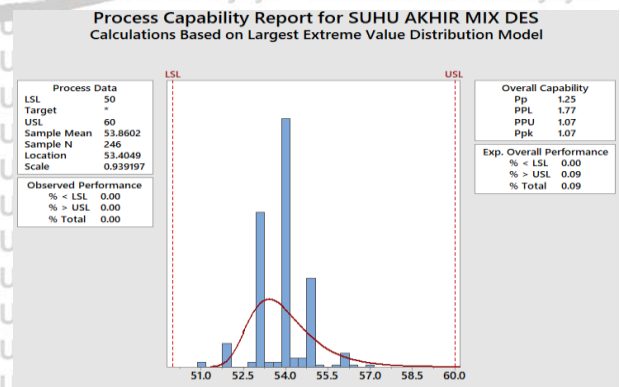
Oktober



November

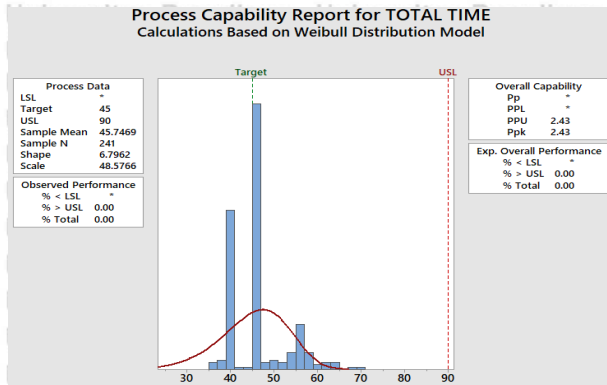


Desember

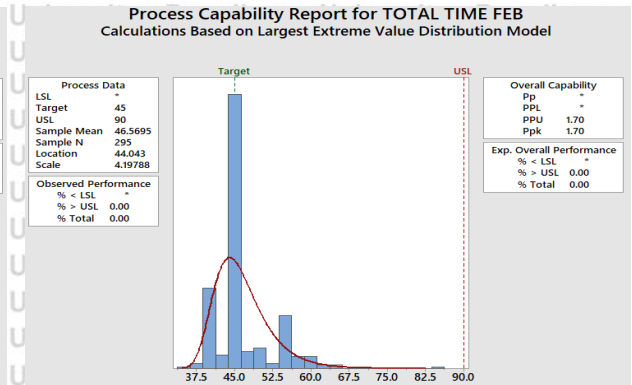


3.5 Total Time

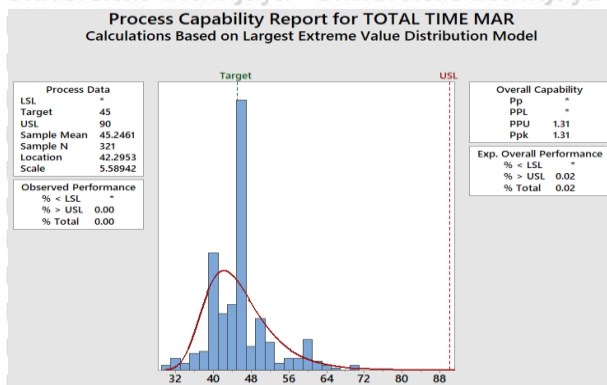
Januari



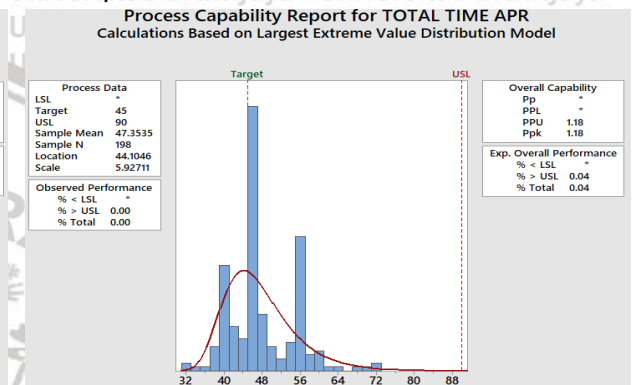
Februari



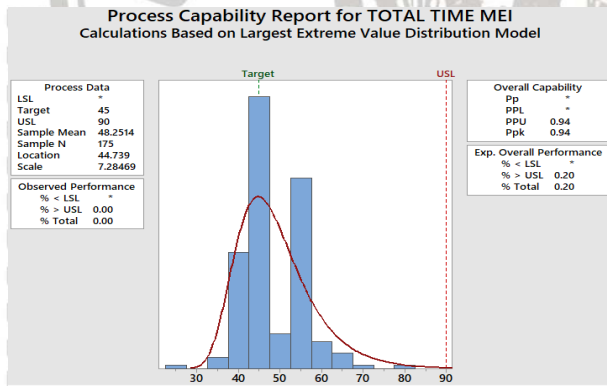
Maret



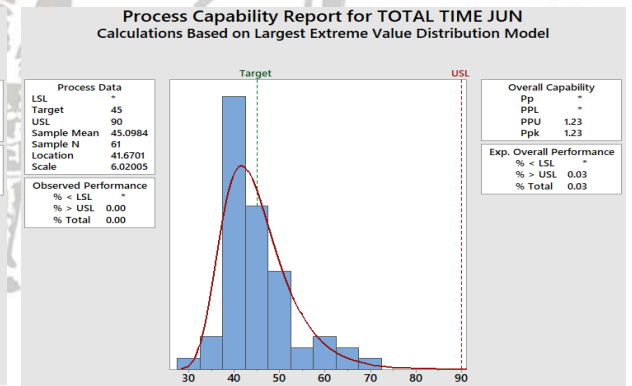
April



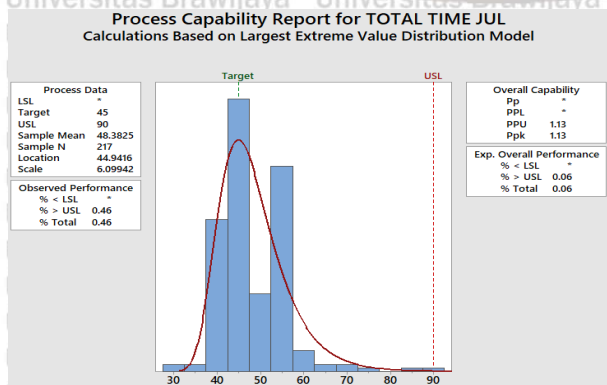
Mei



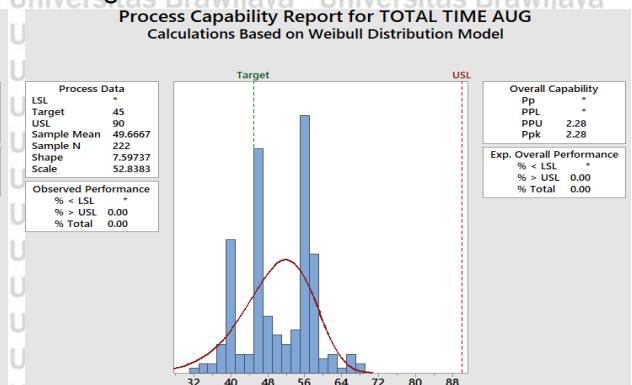
Juni



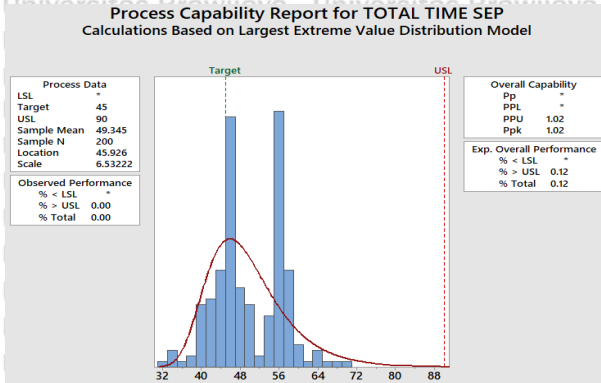
Juli



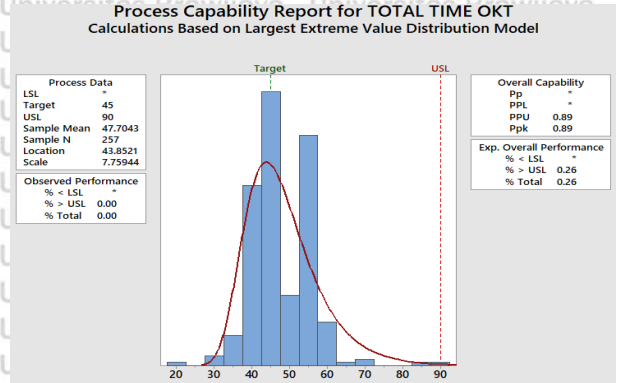
Agustus



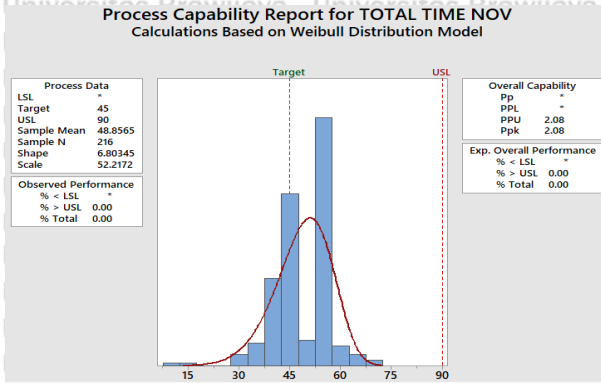
September



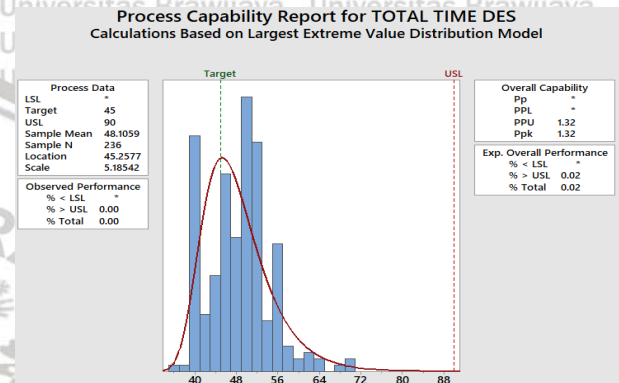
Oktober



November



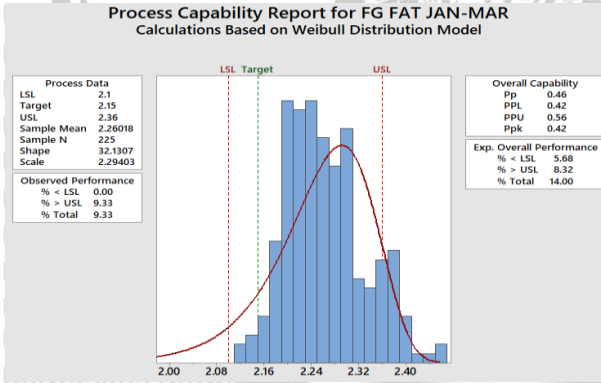
Desember



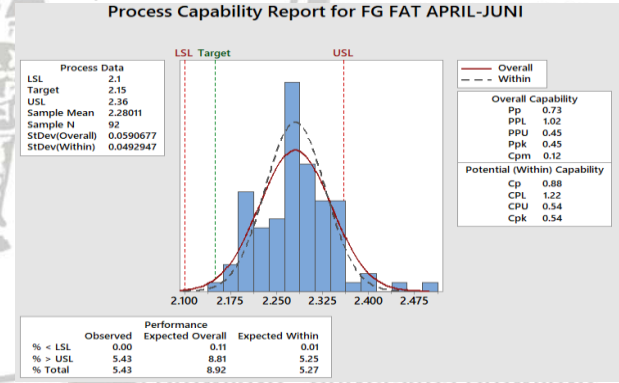
3.6 Finish Good Choco

- Fat

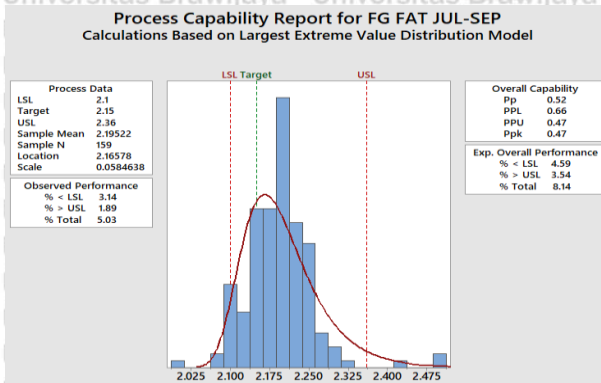
Januari-Maret



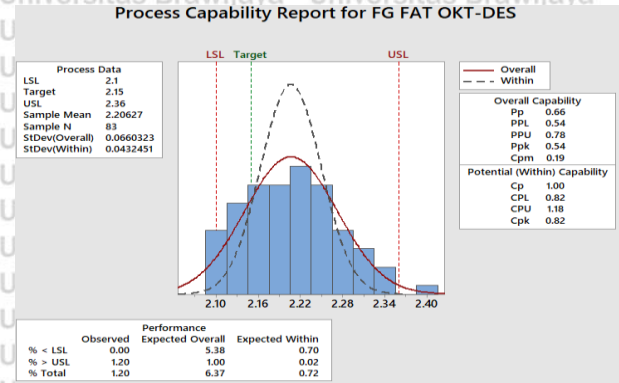
April-Juni



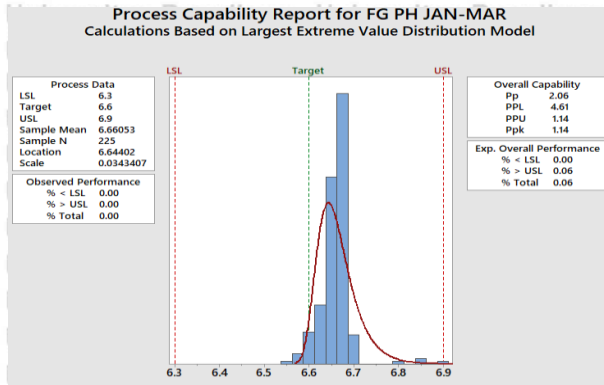
Juli-September



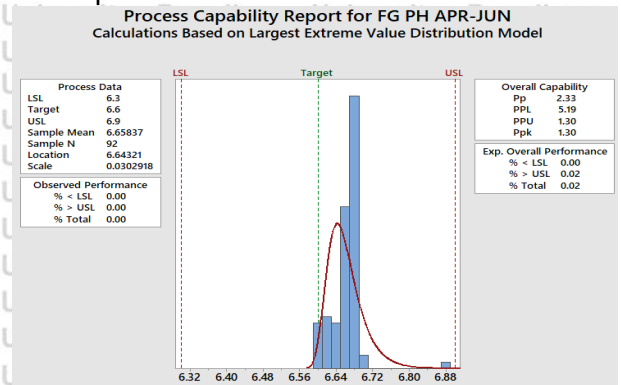
Oktober-Desember



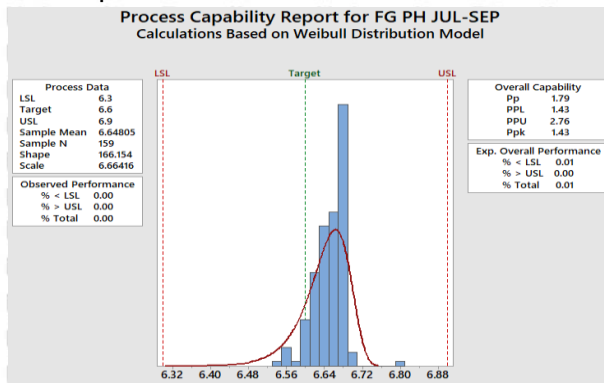
-pH
Januari-Maret



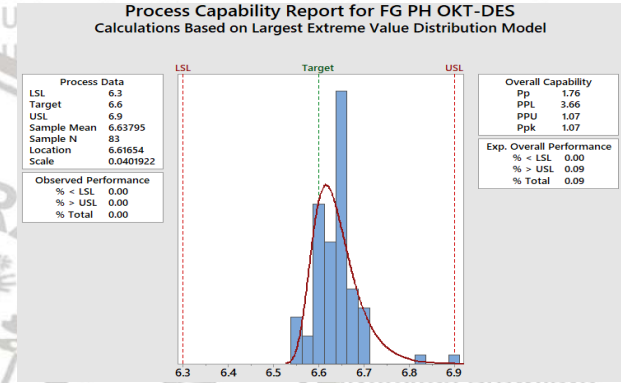
April-Juni



Juli-September

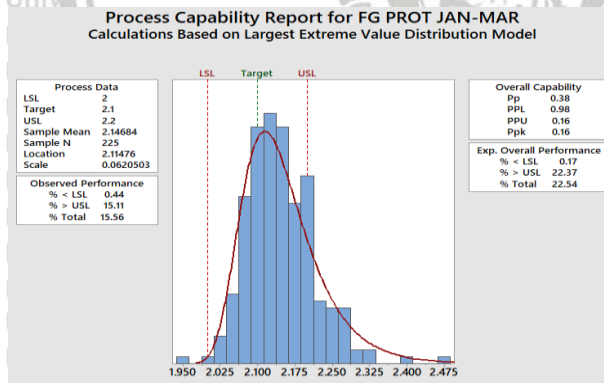


Oktober-Desember

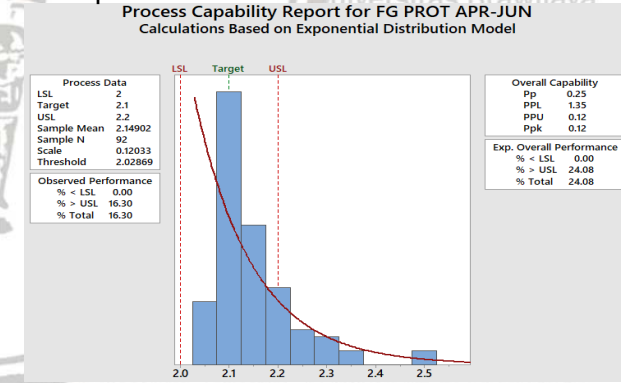


-Protein

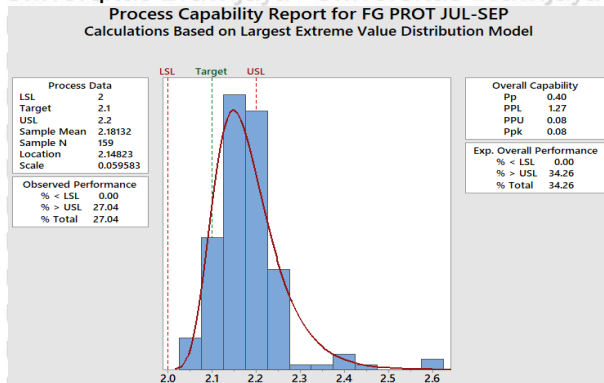
Januari-Maret



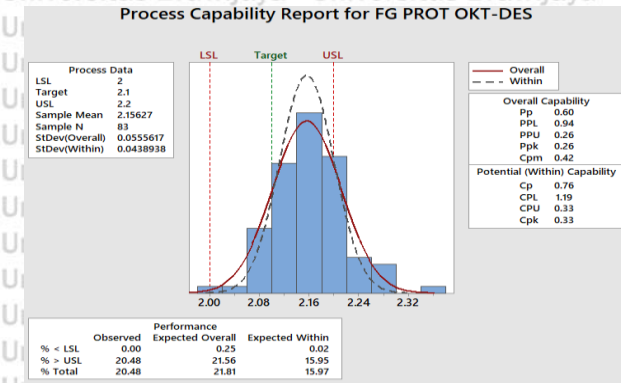
April-Juni



Juli-September

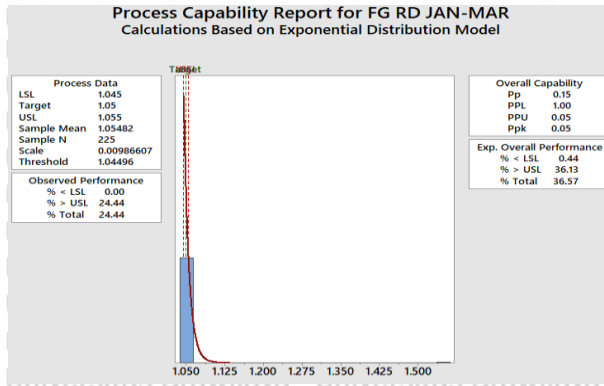


Oktober-Desember

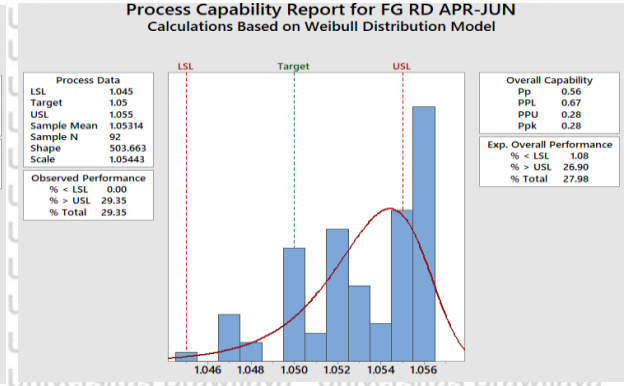


LRD

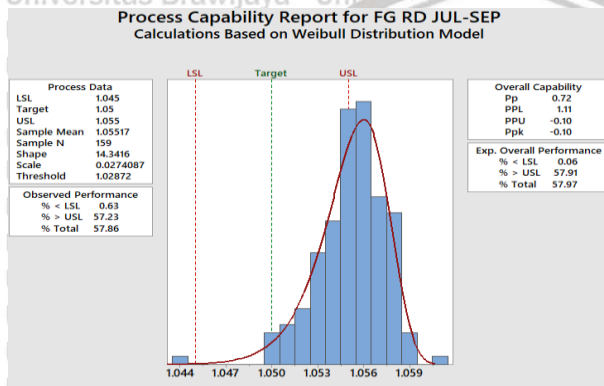
Januari-Maret



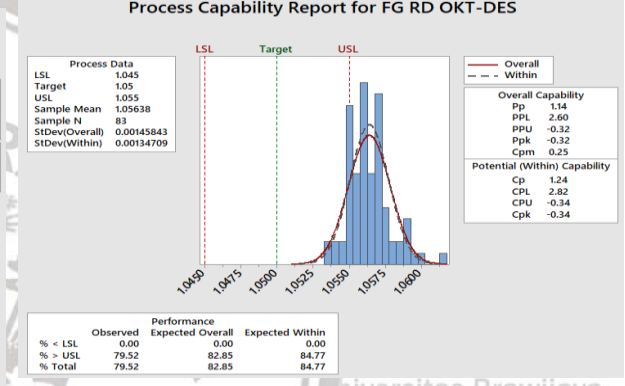
April-Juni



Juli-September

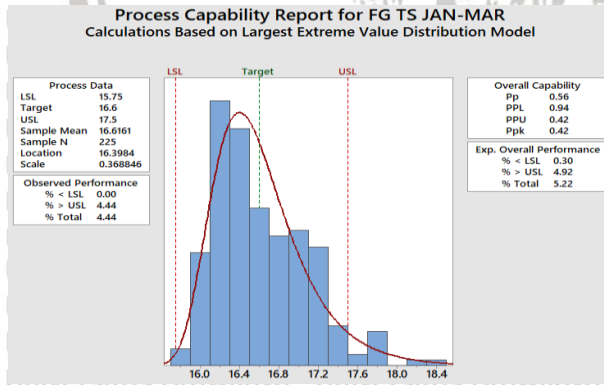


Oktober-Desember

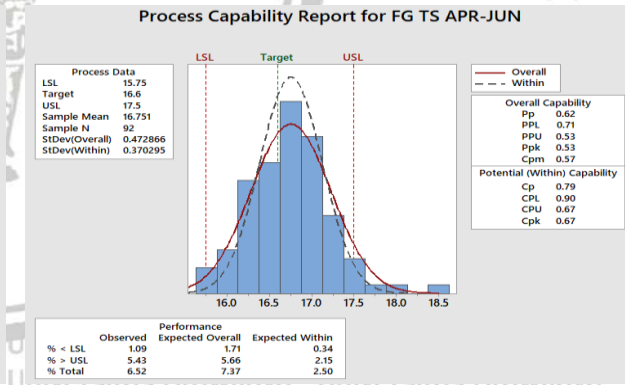


TS

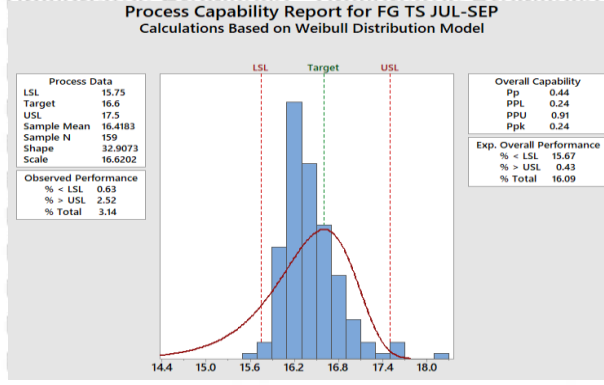
Januari-Maret



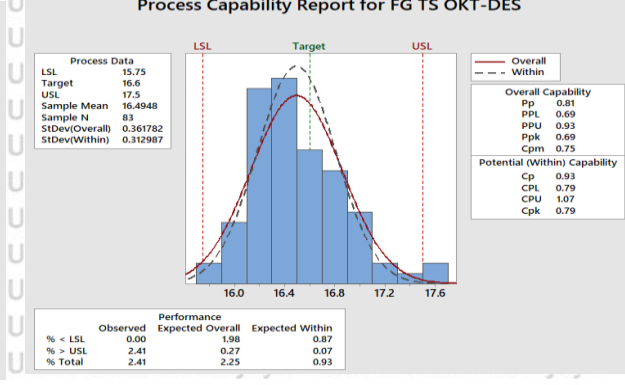
April-Juni



Juli-September



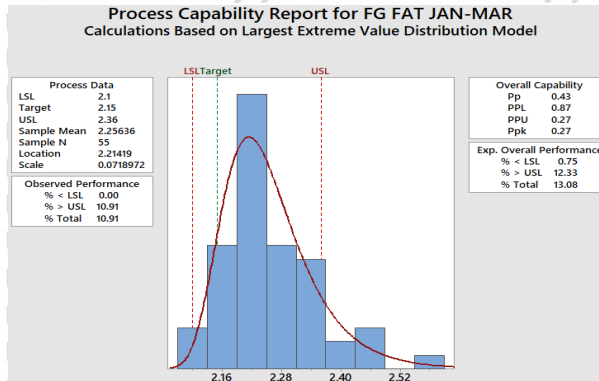
Oktober-Desember



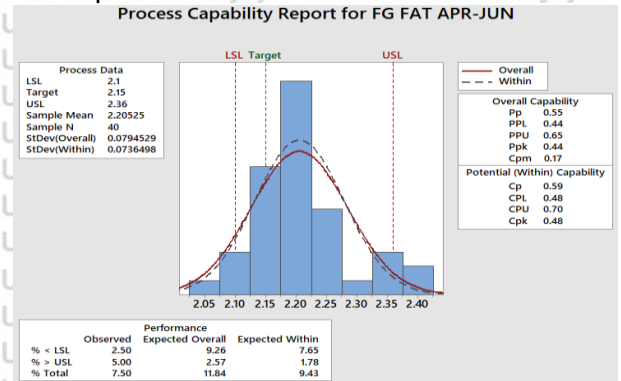
3.7 Finish Good Melon

- Fat

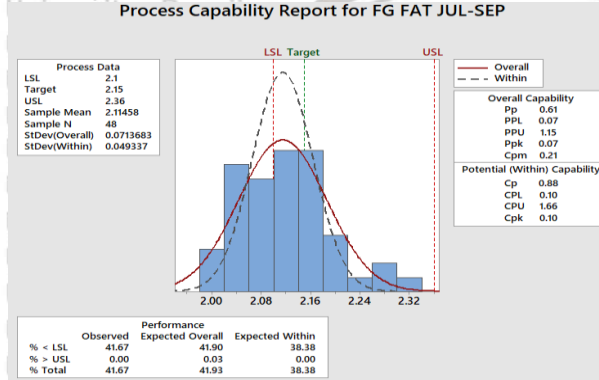
Januari-Maret



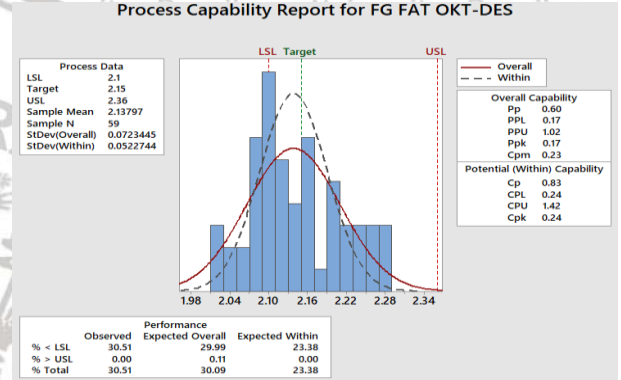
April-Juni



Jul-September

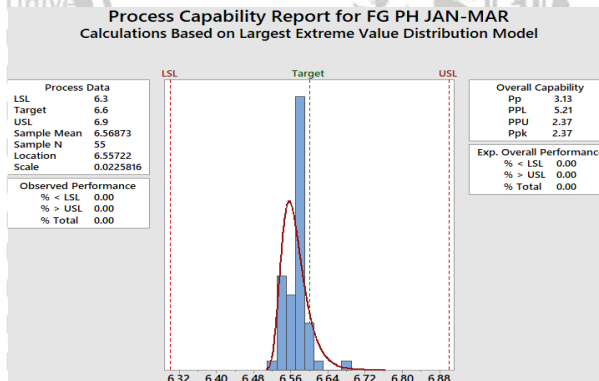


Oktober-Desember

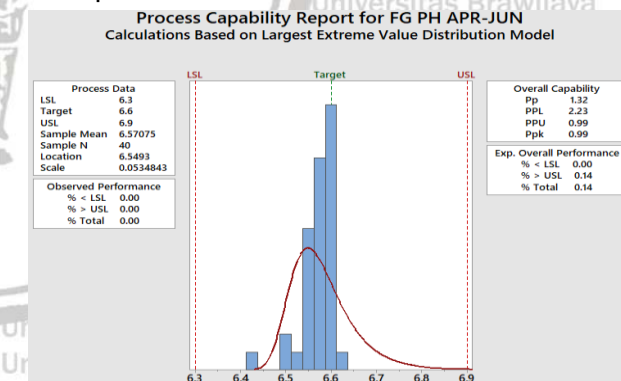


-pH

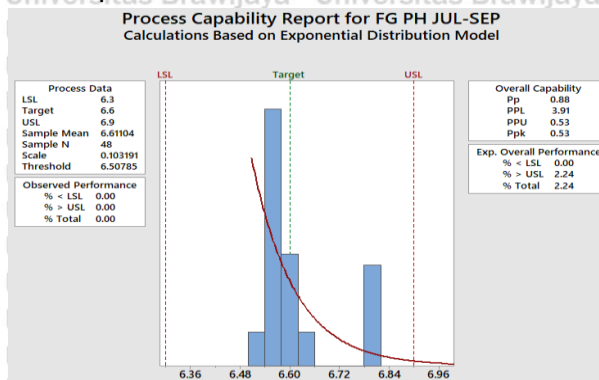
Januari-Maret



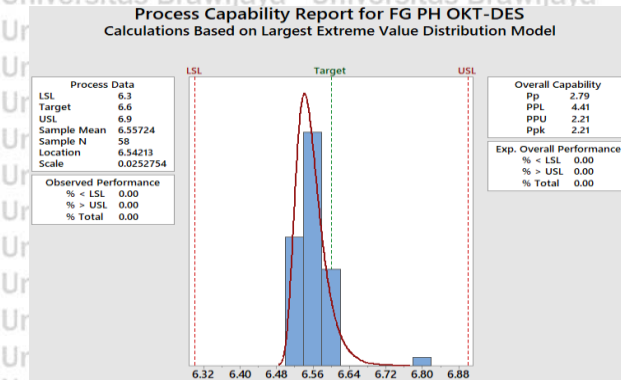
April-Juni



Jul-September

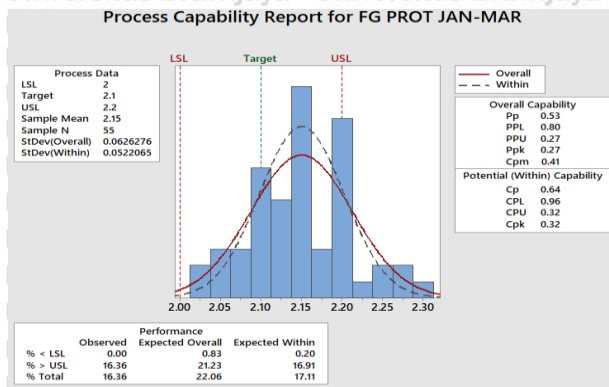


Oktober-Desember

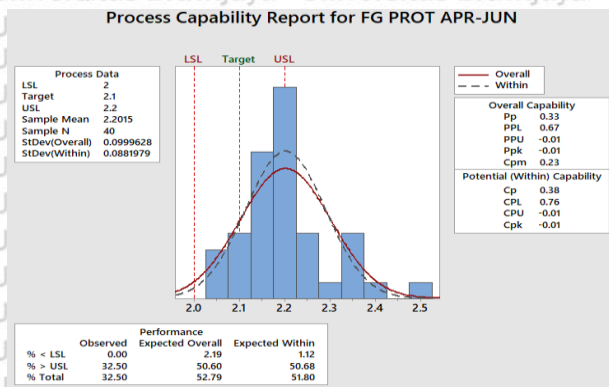


-Protein

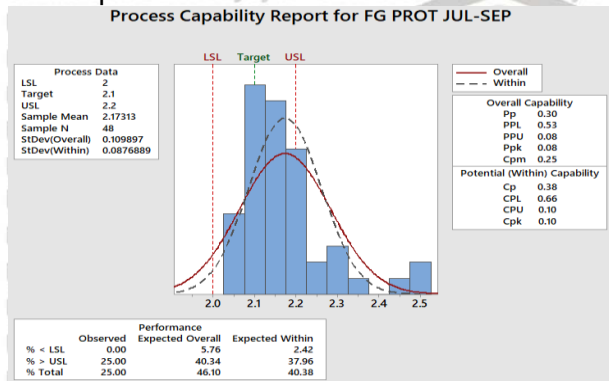
Januari-Maret



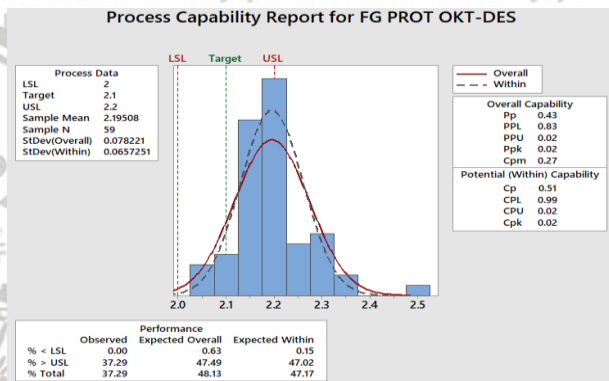
April-Juni



Juli-September

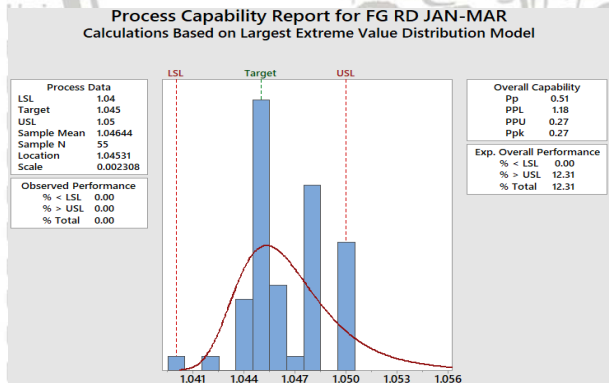


Oktober-Desember

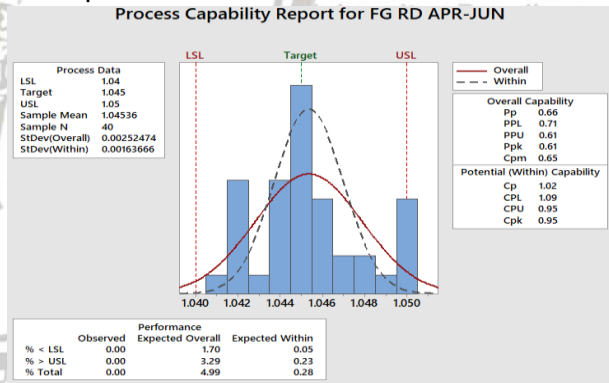


-RD

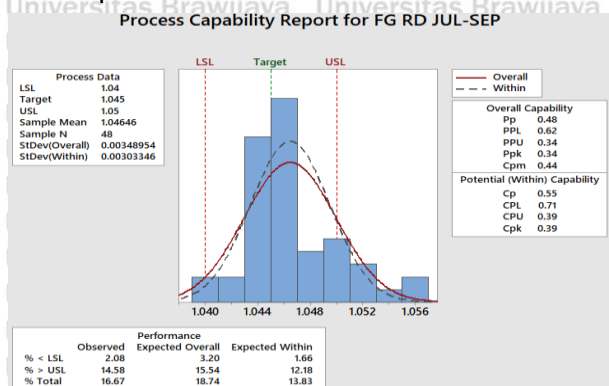
Januari-Maret



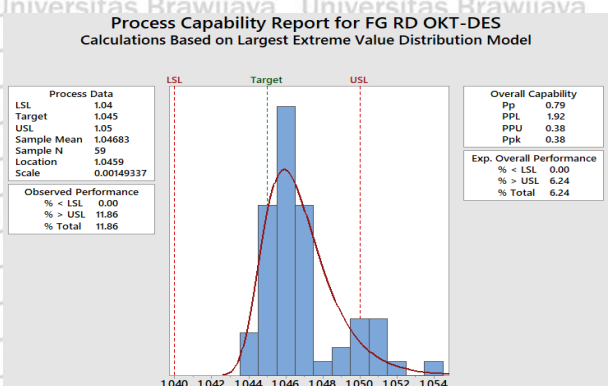
April-Juni



Juli-September

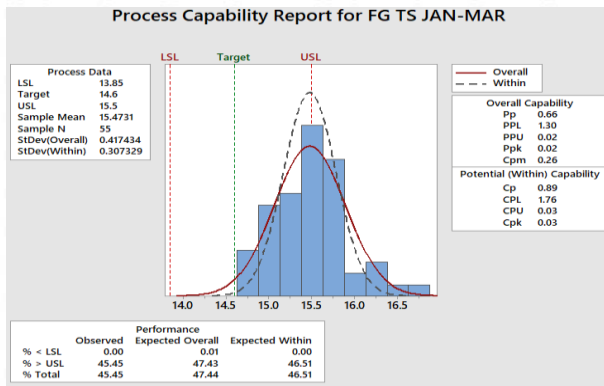


Oktober-Desember

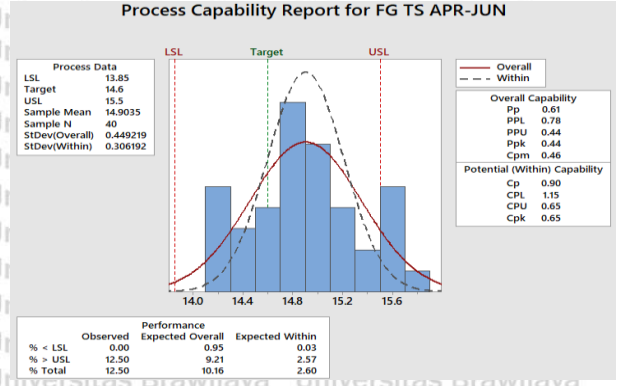


LTS

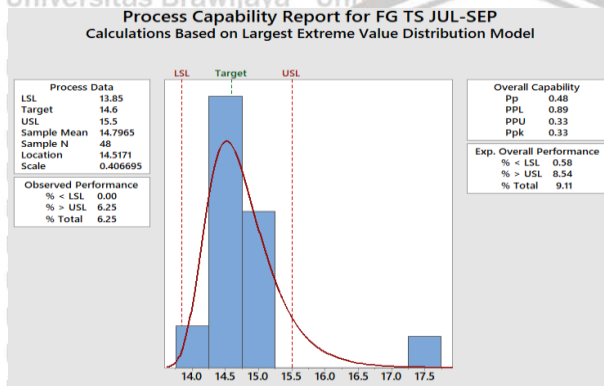
Januari-Maret



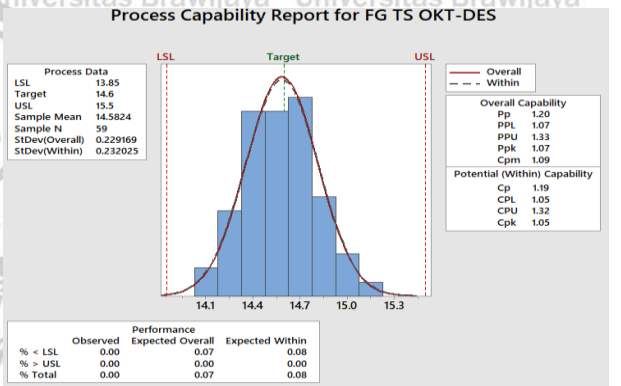
April-Juni



Juli-September

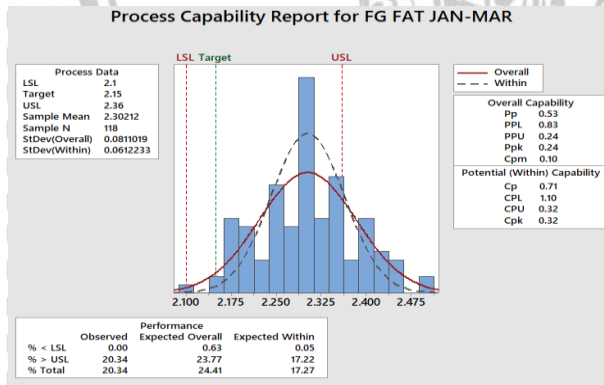


Oktober-Desember

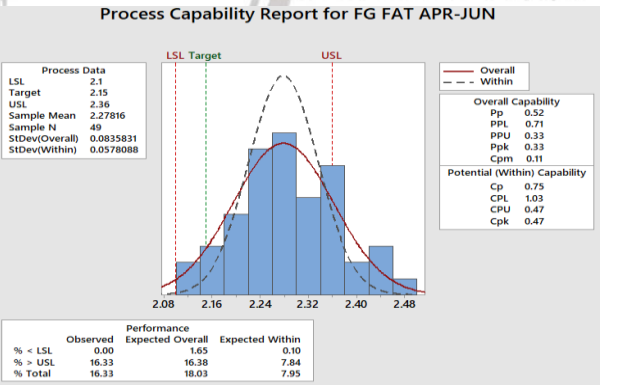


3.8 Finish Good Strawberry -Fat

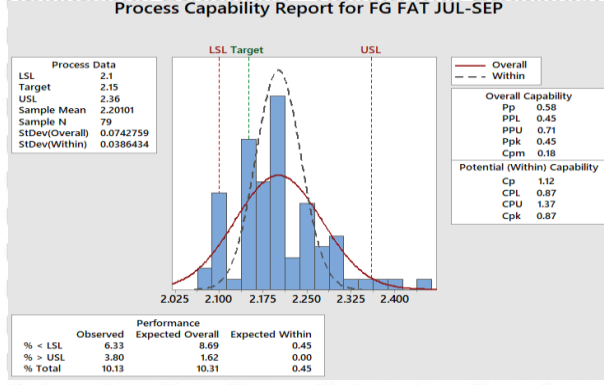
Januari-Maret



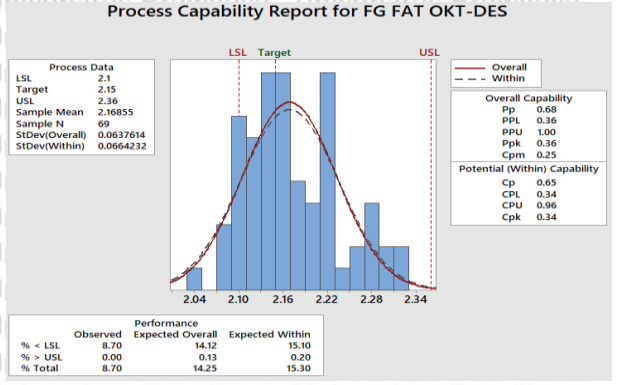
April-Juni



Juli-September

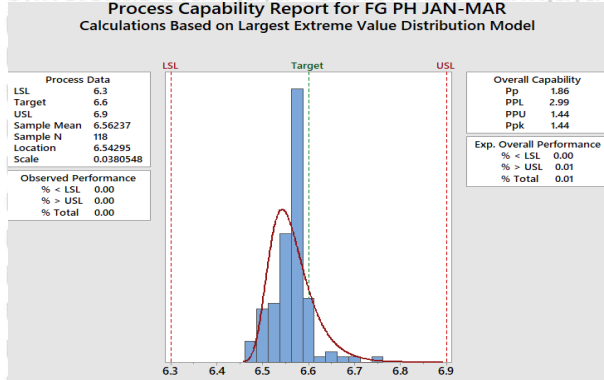


Oktober-Desember

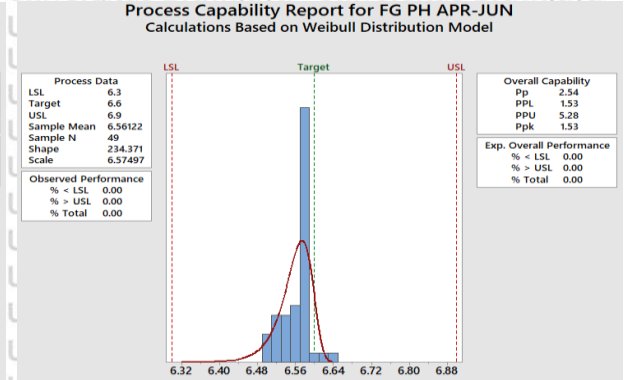


-pH

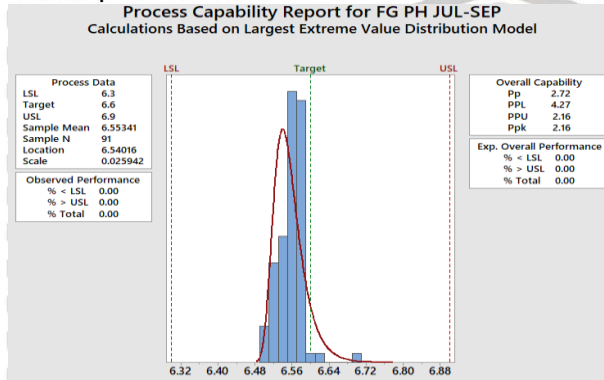
Januari-Maret



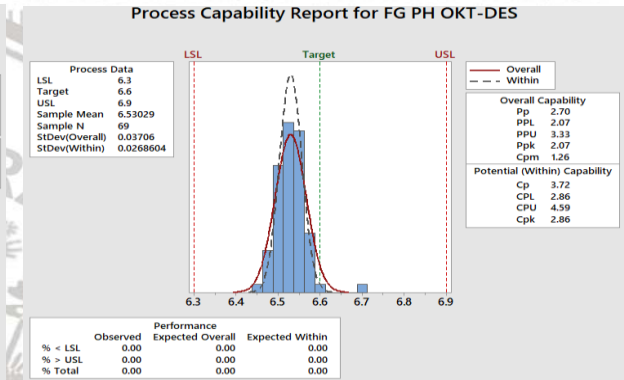
April-Juni



Juli-September

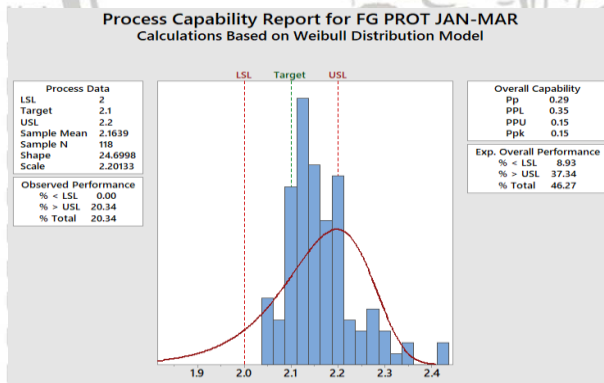


Oktober-Desember

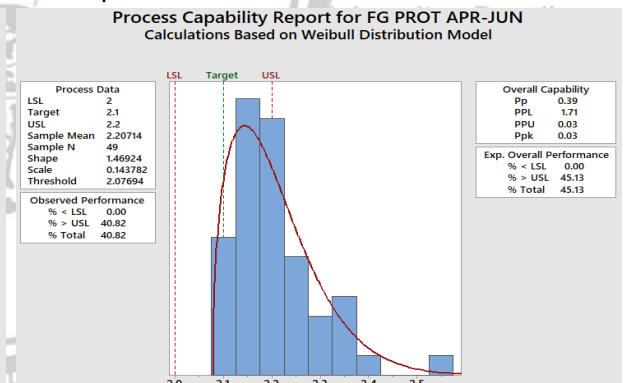


-Protein

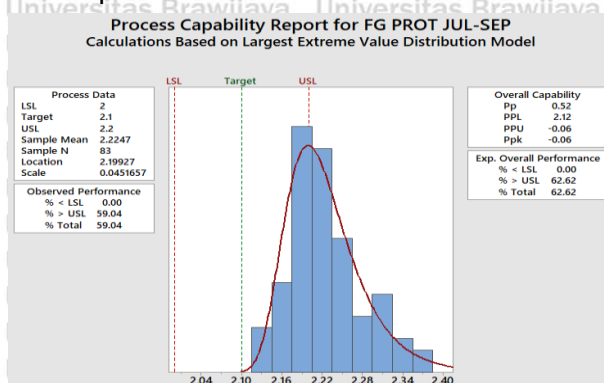
Januari-Maret



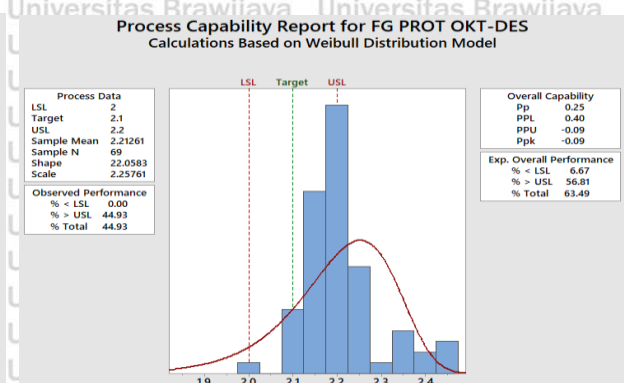
April-Juni



Juli-September

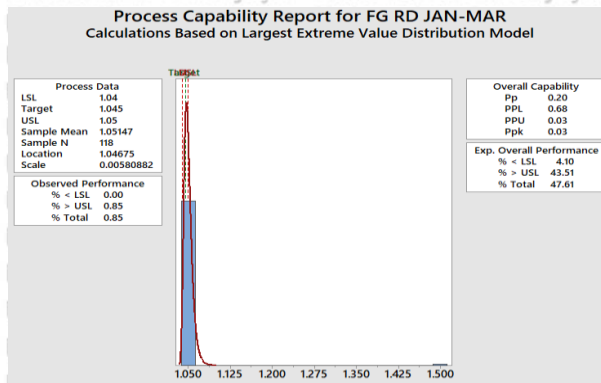


Oktober-Desember

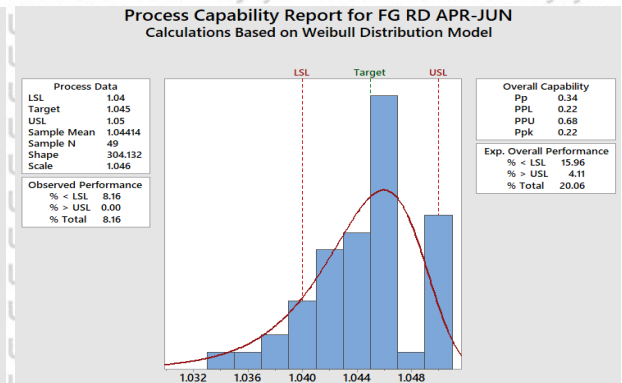


LRD

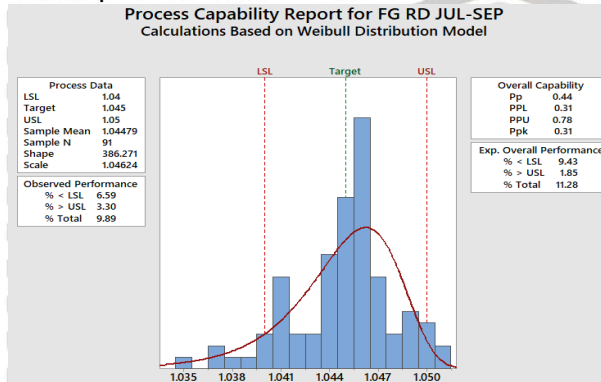
Januari-Maret



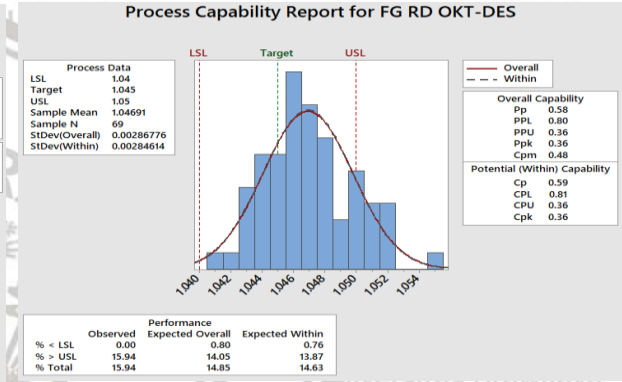
April-Juni



Juli-September

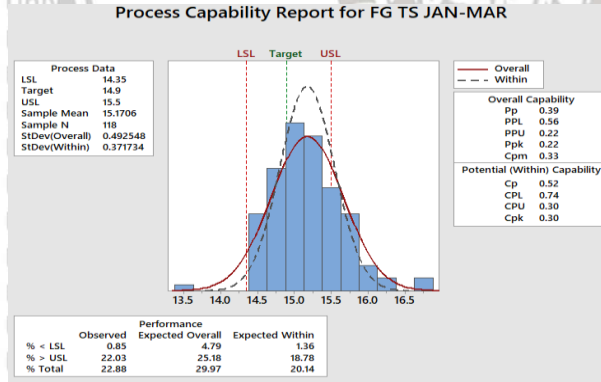


Oktober-Desember

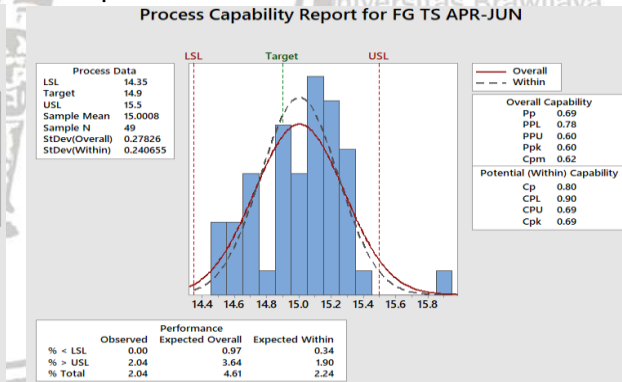


-TS

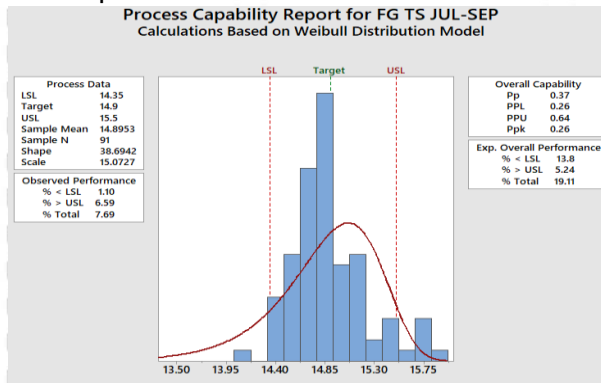
Januari-Maret



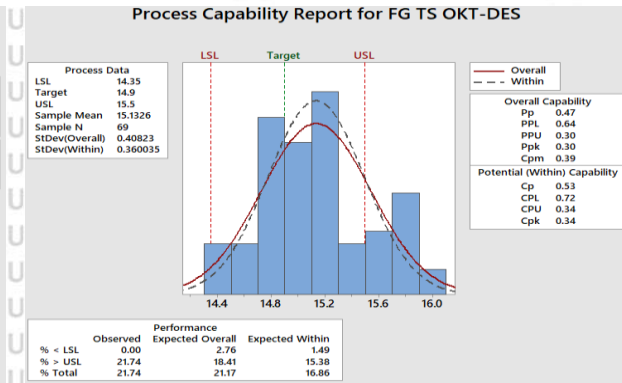
April-Juni



Juli-September

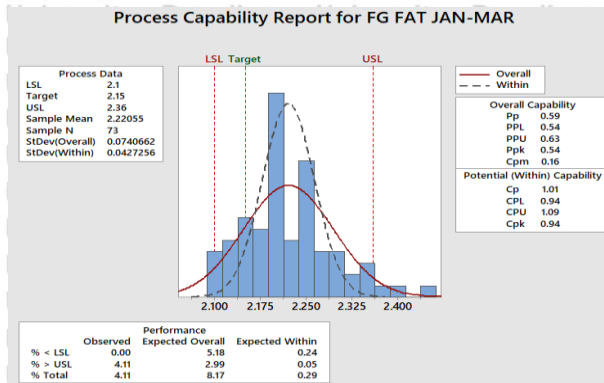


Oktober-Desember

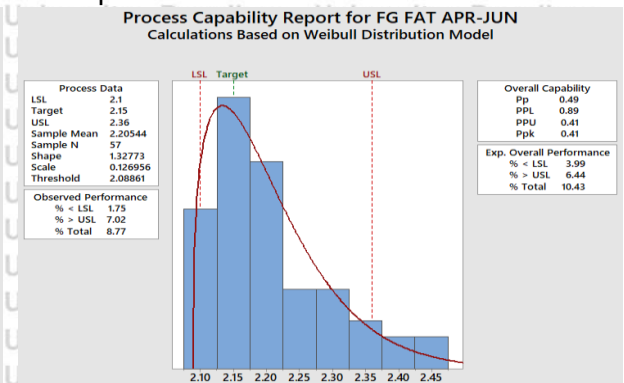


3.9 Finish Good Vanilla -Fat

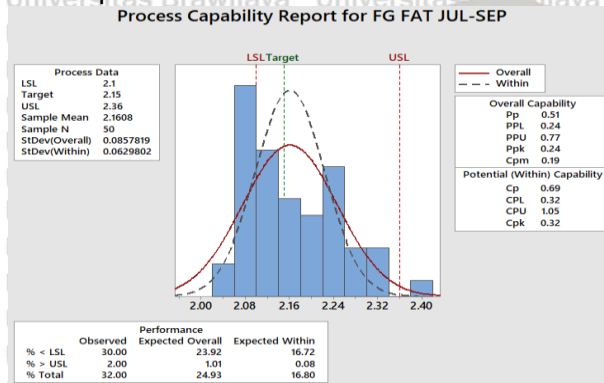
Januari-Maret



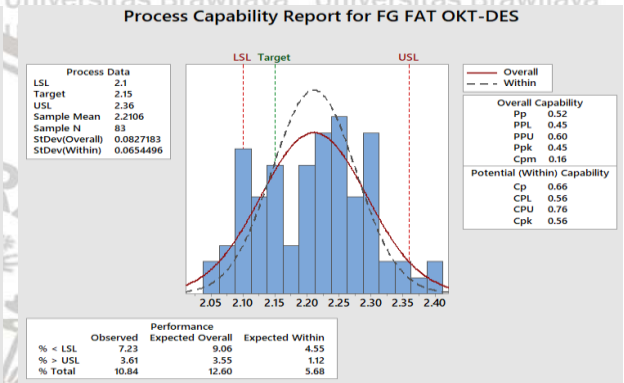
April-Juni



Juli-September

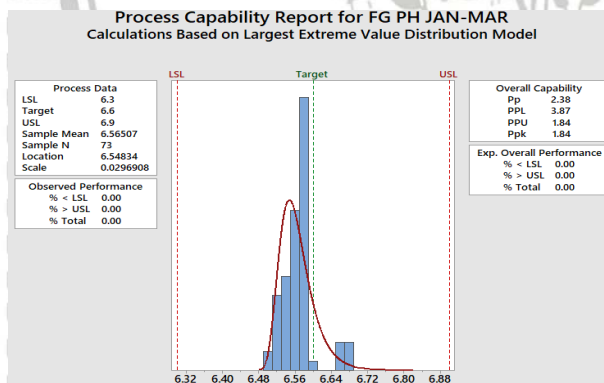


Oktober-Desember

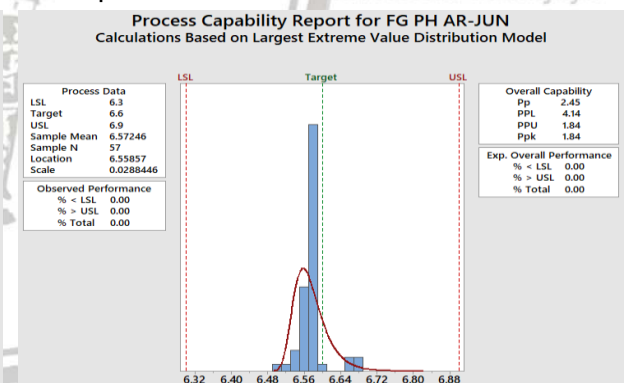


-pH

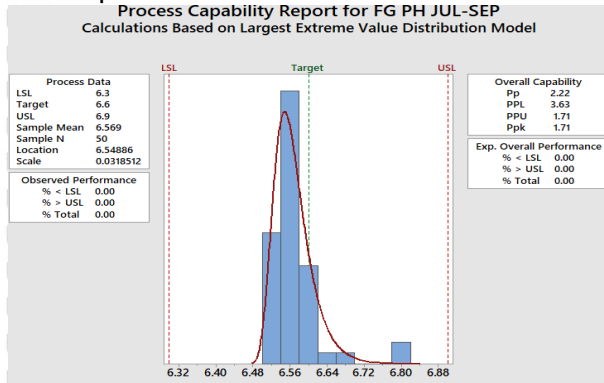
Januari-Maret



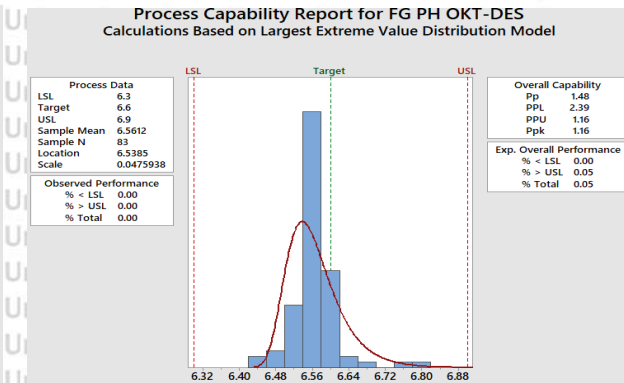
April-Juni



Juli-September

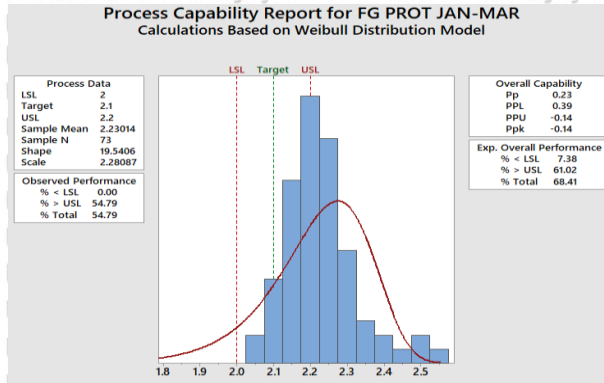


Oktober-Desember

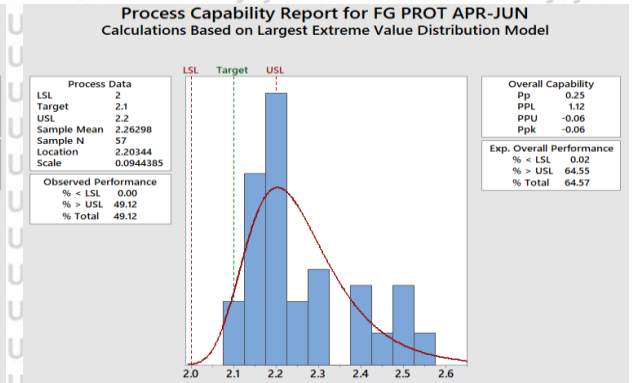


-Protein

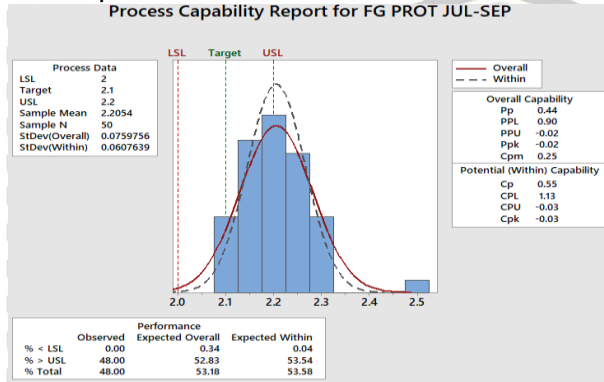
Januari-Maret



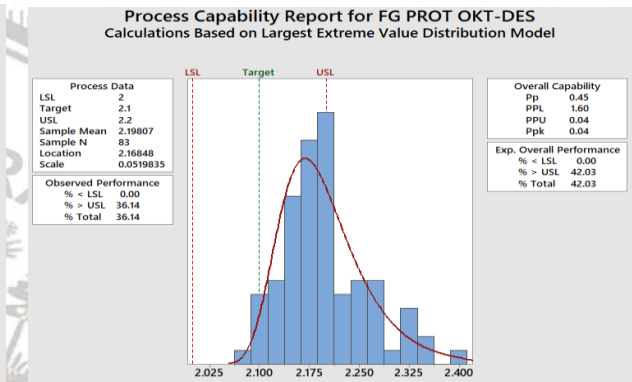
April-Juni



Juli-September

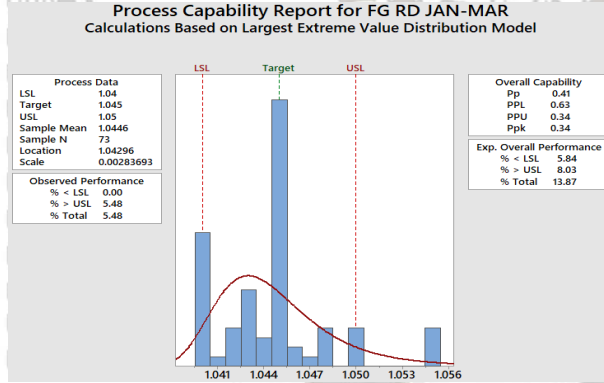


Oktober-Desember

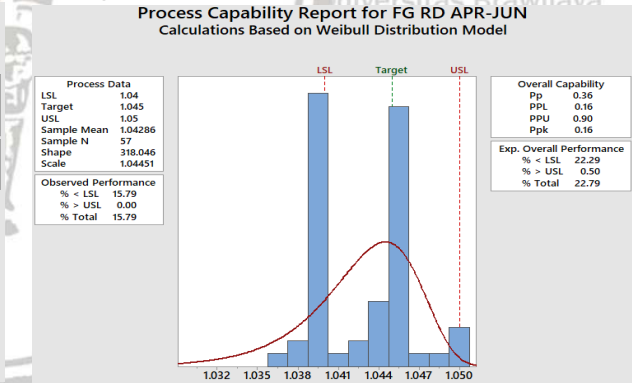


-RD

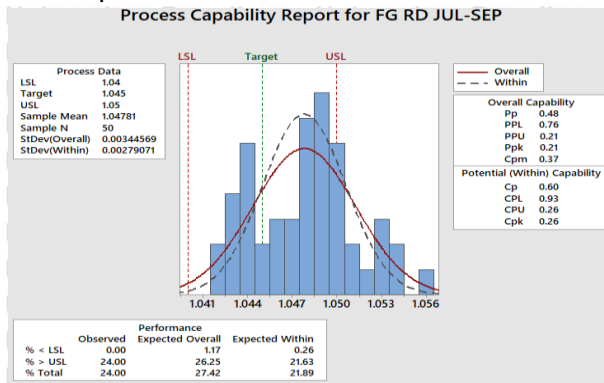
Januari-Maret



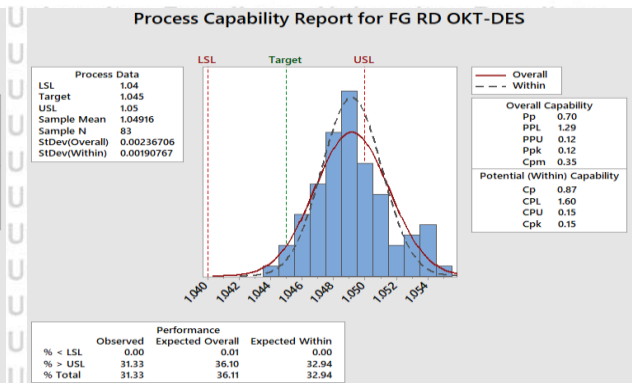
April-Juni



Juli-September



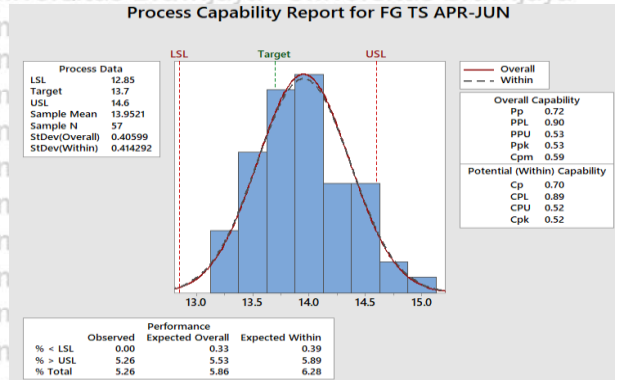
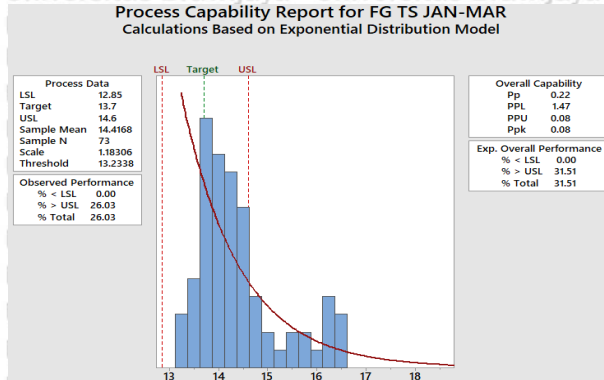
Oktober-Desember



LTS

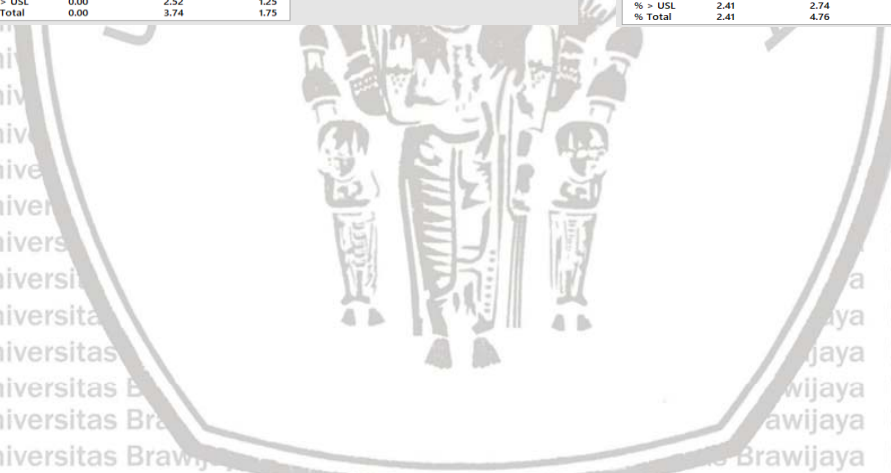
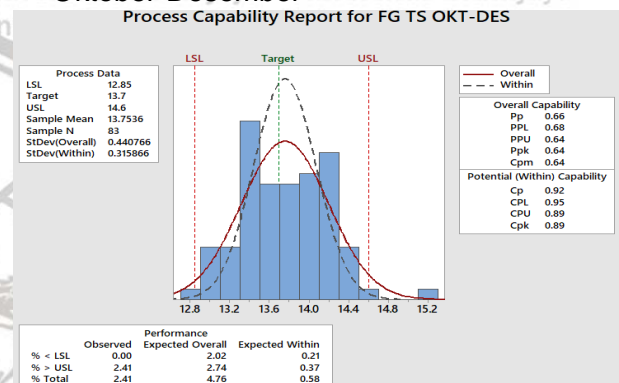
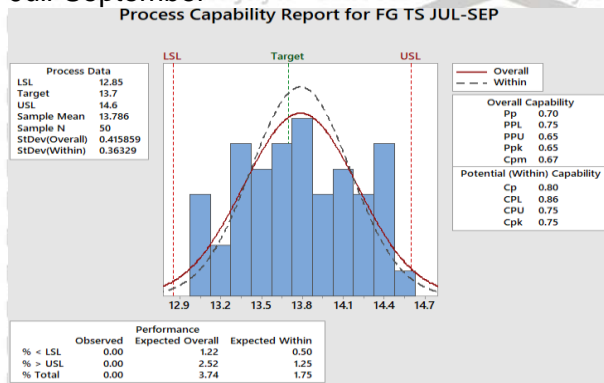
Januari-Maret

April-Juni



Juli-September

Oktober-Desember



Lampiran 4. Timeline Kegiatan Magang

No	Kegiatan	Januari				Februari				Maret				April			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengenalan Perusahaan																
2	Pengenalan materi magang																
3	Kunjungan pabrik, observasi area produksi dan diskusi terkait penetapan topik penelitian																
4	Briefing dan diskusi terkait topik penelitian																
5	Penerimaan data <i>finish good</i> bulan departemen liquid																
6	Diskusi terkait data yang didapat																
7	Penerimaan data <i>form mixing</i> departemen liquid																
8	Diskusi terkait data <i>form mixing</i> dan perekapan data																
9	Studi literatur																
10	Analisa data kapabilitas <i>line mixing</i> dan <i>finish good</i> susu cair dan tren indek pp dan ppk																
11	Presentasi terkait kapabilitas <i>line mixing</i> dan <i>finish good</i> susu cair serta tren indek pp dan ppk dan penyusunan diagram <i>Fishbone</i>																