STATISTIKA DESKRIPTIF T-TEST UNTUK MEMPERMUDAH PEMILIHAN DATA DARI HASIL PENGUJIAN BETON MENGGUNAKAN SPSS 16.0

Nevy Risna Dyah Kumala [1)] Ratih Pujiastuti [2)]
Universitas Darul Ulum Islamic Centre Sudirman Guppi
E-mail: nevykum@gmail.com[1)] ; ratih.adiyanto@gmail.com[2)]

ABSTRACT

This study discusses the application of descriptive statistics in the world of construction projects to analyze and interpret the data under study. Considering that time is a crucial thing in the project, it is necessary to have auxiliary tools to increase the time usage effectively for all important elements in the construction project. One of them is to shorten the time to analyze research results from testing concrete or concrete mixtures with case studies. To achieve maximum results, it takes a lot of samples that produce a lot of data. Hence, this study tries to use T-Test analysis of descriptive statistics which can help compare related groups to find out whether there are differences between groups. The results of the case study showed that there was no significant difference between concrete with normal mixture and other mixtures. Thus, the results of the study analysis can be concluded immediately whether the quality of the concrete according to the design criteria

Keywords: *Descriptive Statistic, T-Test, The Quality of concrete*

A B S T R A K

Penelitian ini membahas pengaplikasian statistika deskriptif di dunia proyek konstruksi untuk menganalisis dan menginterpretasi data yang diteliti. Mengingat waktu adalah hal yang krusial di proyek, diperlukan sarana pembantu meningkatkan keefektifan penggunaan waktu untuk semua elemen penting di proyek konstruksi. Salah satunya mempersingkat waktu menganalis hasil penelitian dari pengujian beton atau campuran beton dengan studi kasus.Untuk mencapai hasil yang maksimal dibutuhkan banyak sampel yang menghasilkan banyak data. Oleh karena itu, penelitian ini mencoba menggunakan analisis T-Test dari statistika deskriptif untuk membantu membandingkan kelompok yang saling berhubungan dan mengetahui apakah ada perbedaan antar kelompok. Hasil dari studi kasus menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara beton dengan campuran normal dan beton yang diberikan campuran lainnya. Dengan demikian hasil analisis dari penelitian dapat segera disimpulkan apakah mutu beton sesuai kriteria desain.

Kata Kunci : *Statistika Deskriptif, T-Test, Mutu Beton*

PENDAHULUAN

Di proyek konstruksi selalu dilakukan pengujian terhadap mutu bahan yang digunakan, seperti pada pengujian mutu beton dengan berbagai jenis campuran agregat yang digunakan. Beton adalah campuran dari beberapa material konstruksi seperti agregat kasar, agregat halus, semen, dan air dengan perbandingan tertentu [1]. Supaya didapatkan mutu beton yang baik sesuai dengan fungsinya maka diperlukan *mix design* untuk mendapatkan kekuatan beton yang diinginkan. Maka dari itu perlu dilakukan beberapa pengujian beton berdasarkan

perbandingan agregat pada saat *mix design*. Pengujian ini menghasilkan banyak data yang cukup sulit untuk dianalisis, sehingga dibutuhkan metode yang mempermudah dalam pengerucutan data hasil pengujian. Salah satu metode yang bisa digunakan untuk mengerucutkan data adalah statistika deskriptif. Statistika deskriptif memiliki kelebihan untuk menyajikan data yang banyak beserta pola distribusinya menjadi tampilan yang lebih padat dan ringkas [2]. Banyaknya data dari hasil pengujian yang masih mentah tidak dapat dianalisis secara singkat dan tepat. Oleh karena itu, pendekatan ini sangat membantu dalam mengelompokkan data dari hasil pengujian yang cukup banyak berdasarkan katergori yang telah ditentukan.

LANDASAN TEORI

Statistika Deskriptif

Perkembangan statistika (statistika) memiliki sejarah yang sangat panjang sejak keberadaan peradaban manusia hingga era teknologi informasi yang modern. Zaman dahulu statistika digunakan untuk menghitung hasil panen, pajak keuntungan serta bahan logistik yang digunakan untuk perang. Seiring dengan berkembangnya jaman, statistika dimanfaatkan untuk melihat, menganalisis dan menarik kesimpulan yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan melalui generalisasi dan prediksi berdasarkan data yang telah dikumpulkan. Metode statistika juga sangat penting bagi peneiliti untuk menyajikan data beserta peristiwa dari masalah yang sedang diteliti. Peneliti sering menggunakan data numerik (dalam bentuk catatan hasil pengukuran) atau data kategorik (diklasifikasikan menurut kriteria) untuk mengumpulkan, menyajikan, menganalisis, dan menafsirkan data pengamatan sebagai informasi dasar [2]. Goulouti et. Al(2021) [3]menggunakan statistika deskriptif dari data perbaikan elemen gedung yang dikumpulkan dari beberapa tinjauan pustaka tentang LCA dan LCC. Statistika deskriptif yang digunakan adalah distribusi statistika untuk menghitung faktor ketidakpastian dan sensitifitas dari hasil LCA dan LCC. Sedangkan Rachmini Saparita menerapkan statistika deskriptif dan menginterpretasi ke grafik distribusi pola dengan beberapa kelebihan dan kekurangannya.

Lebih lanjut, salah satu metode analisa dari statistika deskriptif yang paling banyak digunakan untuk hipotesis statistik adalah Uji-T (T-Test) yang biasanya digunakan untuk membandingkan rata-rata(means) dari 2 kelompok data [4]. Terdapat 2 jenis kesimpulan statistika yaitu [5]:

1. Parametrik (*parametric*) merujuk pada variabel distribusi probabilitas dan menarik kesimpulan dari parameter

distribusi.

2. Nonparametrik (*nonparametric*) tidak dapat mendifinisisikan distribusi probabilitas

T-test adalah termasuk jenis parametrik yang dapat menunjukkan hasil sampel di konsisi normal, *equal variance* dan independen. T-test juga dibagi dalam dua tipe yaitu :

1. Independent T-Test: bisa digunakan untuk perbadingan dua kelompok yang saling independen
2. Paired T-Test: bisa digunakan untuk perbandingan dua kelompok yang saling dependen

Independent Sample T-Test mampu mengetahui hasil dari komparasi antara rata-rata dua kelompok yang tidak berkaitan [6].

Beton

Beton adalah campuran dari beberapa material bangunan yang terdiri dari agregat halus berupa semen, agregat kasar, disertai air dan material lainnya dengan perbandingan disetiap materialnya. Beton bersifat komposit sehingga mutu beton sangat bergantung dengan material penyusunnya [1].

Di setiap rencana bangunan memiliki kualifikasi kuat desak beton yang memerlukan mix design dengan adukan yang homogen. Berikut syarat pembuatan beton:

1. Beton yang baru di buat harus segera diaplikasikan.
2. Beton harus mampu menahan beban sesuai desain rencana.
3. Beton dibuat secara ekonomis tanpa menurunkan mutu beton

Bahan tambah merupakan material lain yang ditambahkan saat pembuatan beton selain bahan utama beton(air,semen dan agregat). Tujuan bahan tambah yaitu untuk mengubah beberapa sifat beton sewaktu masih baru selesai dicampur atau setelah keadaan mengeras. Bahan tambah ini biasanya mengalami beberapa pengujian untuk mengetahui pengaruhnya terhadap mutu beton. Selain itu komposisi bahan tambah relatif kecil agar tidak merusak sifat beton itu sendiri. Sifat beton yang yang dapat diperbaiki dengan bahan tambah seperti kemudahan pengerjaan, kecepaan hidrasi dan kekedapannya terhadap air. Beberapa spesifikasi bahan tambah menurut SK SNI S-18-1990-03:

1. Bahan tambah tidak mengurangi jumlah air yang dipakai saat pembuatan beton.
2. Bahan tambah dapat memperlambat proses perkerasan beton.
3. Bahan tambah dapat mempercepat proses perkerasan beton.
4. Bahan tambah dapat berfungsi untuk mempercepat proses pengerasan sekaligus mengurangi air.
5. Bahan tambah dapat berfungsi untuk

memperlambat proses pengerasan sekaligus mengurangi air.

Selain syarat diatas, bahan tambah yang lebih khusus lain sebagi berikut:

1. Bahan tambahan yang dapat mengurangi jumlah campuran material air 20% atau lebih agar campuran beton mencapai kekentalan yang sama.
2. Bahan tambahan yang dapat mengurangi air hingga 12% atau lebih agar memperlambat waktu pengerasan beton.

Penelitian pengujian beton sudah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumya dengan jumlah sampel yang. Fitria dan Asna menguji mutu beton rencana 50 Mpa menggunakan benda uji kubus 15x15 sejumlah 10 sampel [7]; Syakuri dan Haryadi juga melakukan penelitian uji betin untuk menghasilkan tegangan yang lebih baik [8]. Di sisi lain, Richard G, dkk melakukan penelitian uji beton menggunakan bahan tambahan agar menghasilkan kuat tekan beton 60-100 Mpa [9]. Dari beberapa penelitian yang mencoba melakukan pengujian beton menunjukkan bahwa beberapa penelitian menghasilkan banyak data yang perlu diolah untuk mendapatkan hasil untuk dianalisis.

METODOLOGI PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperkenalkan statistika deskriptif dengan ringkasan numerikal dan gambaran secara grafis dari banyaknya data dari hasil pengujian mutu beton.

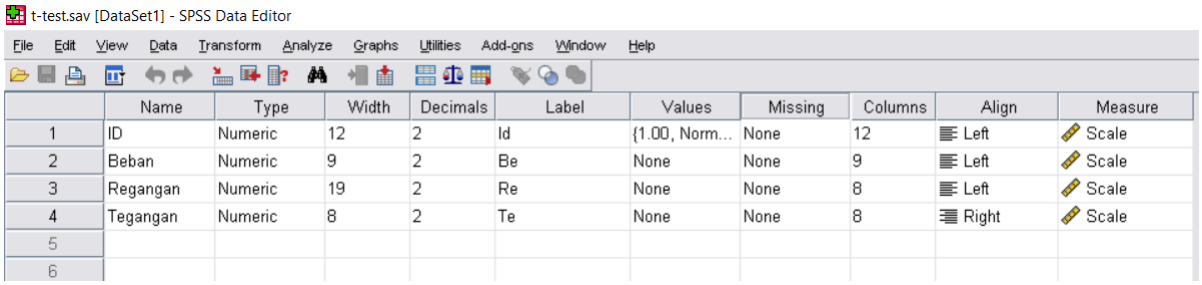
Penelitian ini menggunakan data sekunder sebagai studi kasus dari hasil pengujian mutu beton dengan menambahkan superplasticizer dan penggantian sebagian perbandingan semen dengan fly ash [10]. Beberapa sampel pengujian beton terdiri sebagai berikut:

1. Beton normal dengan campuran *superplasticizer*
2. Beton campuran *superplasticizer* diganti dengan *fly ash* 20%
3. Beton campuran *superplasticizer* diganti dengan *fly ash* 25%
4. Beton campuran *superplasticizer* diganti dengan *fly ash* 30%
5. Beton campuran *superplasticizer* diganti dengan *fly ash* 35%

Fly ash merupakan hasil dari sisa pembakaran batubara dari tungku pembakaran. Sedangkan *superplasticizer* merupakan material yang digunakan dalam proses membut campuran beton agar mempermudah untuk diaduk, diangku, dituang serta dipadatkan. Selain itu material ini berfungsi untuk mempercepat pengerasan beton, mengurangi penggunaan air dan meminimalisir kandungan air di dalam beton. Banyaknya data dari hasil pengujian yang terdiri dari 10 sampel disetiap jenis beton dan

beberapa variabel data seperti beban, regangan, ΔL, tegangan, dan koreksi. Metodologi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah statistika deskriptif dengan analisis *T-Test* menggunakan *software* SPSS 16.0. Berikut adalah data yang diinput pada software SPSS:

- ID untuk setiap jenis beton
  1. Normal: Beton normal
  2. FA20%: Beton campuran *fly ash* 20%
  3. FA 25%: Beton campuran *fly ash* 25%
  4. FA 30%: Beton campuran *fly ash* 30%
  5. FA 35%: Beton campuran *fly ash* 20%
- Beban (Be)
- Tegangan (Te)
- Regangan (Re)


t-test.sav [DataSet1] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	ID	Numeric	12	2	Id	{1.00, Norm...	None	12	Left	Scale
2	Beban	Numeric	9	2	Be	None	None	9	Left	Scale
3	Regangan	Numeric	19	2	Re	None	None	8	Left	Scale
4	Tegangan	Numeric	8	2	Te	None	None	8	Right	Scale
5										
6										

Gambar 1. Variabel yang diinput pada SPSS

Dari data inputan akan dianalisis metode T-Test dengan bantuan software SPSS sehingga mempermudah dalam analisis hasil pengujian beton yang banyak. Gambar 1 menunjukkan variable-variabel yang digunakan untuk penginputan SPSS.

Sebelum pengujian *T-Test* dilakukan uji kesamaan varian (homogenitas) menggunakan *F-Test*. Jika varian berbeda maka *T-Test* menggunakan *Equal Variance Not Assumed* sedangkan jika nilai varian sama maka T-Test menggunakan *Equal Variance Assumed* [11]. Di bawah ini merupakan langkah-langkah untuk pengujian F-Test:

1. Menentukan Hipotesis

   Ha : Nilai kedua varian berbeda

   Ho : Nilai kedua varian sama
2. Pengujian berdasarkan nilai probabilitas

   Ha diterima apabila P Value < 0.05

   Ho diterima apabila P Value > 0.05

Selain kriteria di atas terdapat kriteria pengujian Independent Sample T-Test yaitu :

1. Berdasarkan T-Test

   Ha diterima : t hitung > t tabel

   Ho diterima : t hitung < t tabel
2. Berdasarkan Probabilitas

   Ha diterima apabila P Value < 0.05

   Ho diterima apabila P Value > 0.05

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Statistik Deskriptif Variabel

Hubungan tegangan dan regangan dari hasil pengujian nantinya perlu diketahui untuk menurunkan persamaan hasil analisis dari desain pada struktur beton berdasarkan hubungan tegangan-regangan dari hasil pengujian mutu beton. Permukaan yang rata pada pengujian beton akan menghasilkan nilai kuat tekan, regangan, tegangan dan modulus elastisitas karena beban tersebar merata keseluruh permukaan benda yang diuji.

Pada analisis statistika deskriptif mengenai data perbandingan dari hasil pengujian beton dapat dilihat di Tabel 4.1. Pada group statistic dapat dilihat bahwa untuk nilai beban (Be) untuk semua sampel pengujian adalah sama dikarenakan semua sampel diberikan beban yang sama, sedangkan untuk tegangan setiap jenis sampel memiliki rata-rata yang berbeda. Selain itu standar deviasi untuk tegangan pada group setiap jenis sampel beton hampir seragam yang berarti persebaran variasi data merata. Jenis beton FA 30% juga memiliki hasil regangan yang lebih bervariasi dibandingkan sampel beton lainnya.

Tabel 1. Output Group Statistics

ID	N	Mean	Std.Dev	Std.Error
Be				
Normal FA20% FA25% FA30% FA35%	65	3.2000E2	189.07670	23.45208
Te				
Normal	65	18.3615	10.84912	1.34567
FA20%		17.9496	10.60574	1.31548
FA25%		16.9674	10.02549	1.24351
FA30%		17.6438	10.42514	1.29308
FA35%		18.1175	10.70498	1.32779
Re				
Normal	65	2.4595E2	155.69225	19.31125
FA20%		2.5411E2	165.18873	20.48914
FA25%		2.9631E2	185.45678	23.00308
FA30%		3.3895E2	200.86068	24.91370
FA35%		2.7126E2	192.40796	23.86527

Uji Hipotesis

Uji hipotesis ini digunakan sebagai pernyataan atau dugaan tentang populasi atau kelompok untuk memutuskan apakha dugaan adanya pengaruh perbedaan campuran pada hasil pengujian beton di beberapa sampel. Output nilai Equality of Variance dari SPSS 16.0 dapat dilihat di Table 4.2. Menentukan Hipotesis penelitian:

Ha : Ada perbedaan pada hasil regangan dan tegangan dari hasil pengujian mutu beton yang menggunakan *fly ash*.

Ho : Tidak ada perbedaan pada hasil regangan dan tegangan dari hasil pengujian mutu beton yang menggunakan *fly ash.*

Nilai P Value dari hasil analisis untuk semua jenis sampel campuran beton > 0.05 yang menunjukkan Ho diterima yang berarti nilai varian semua jenis beton untuk regangan dan

tegangannya sama. Dikarenakan Ho yang diterima maka dilakukan T-Test menggunakan *Equal Variance Assumed*. Kriteria pengujian dengan *T-Table* menghasilkan nilai 1.978 dari *T-Table*, sedangkan hasil t hitung dari perbandingan beberapa sampel sebagai berikut < 1.978 dari t tabel maka Ho diterima dan P Value semua sampel > 0.05 maka Ho diterima. Artinya tidak terdapat perbedaan antara hasil pengujian beton yang normal dan ketika diberi campuran agregat *fly ash*.

			Be		Te		Re	
			Equal Variances Assumed	Equal Variances not assumed	Equal Variances Assumed	Equal Variances not assumed	Equal Variances Assumed	Equal Variances not assumed
Levene's for Equality of Variances	Normal dan FA20%							
	F		0		0.049		0.577	
	Sig		1.000		0.825		0.449	
	FA20% dan FA 25%							
	F		0		0.303		0.896	
	Sig		1.000		0.583		0.346	
	FA 25% dan FA 30%							
	F		0		0.146		0.528	
	Sig		1.000		0.703		0.469	
	FA 30% dan FA 35%							
	F		0		0.067		0.067	
	Sig		1.000		0.796		0.796	
T-Test for Equality of Means	Normal dan FA20%							
	t		0	0	0.219	0.219	-0.29	-0.29
	df		128	128.000	128	127.934	128	127.554
	Sig(2-Tailed)		1.000	1.000	0.827	0.827	0.773	0.773
	Mean Difference		0	0	0.41194	0.41194	-815.385	-815.385
	Std. Error Difference		3.316.625	3.316.625	188.184	188.184	2.815.545	2.815.545
	95% Confidence Interval of difference	Lower	-6.562.509	-6.562.509	-331.160	-331.162	-6.386.421	-6.386.606
		Upper	6.562.509	6.562.509	413.548	413.549	4.755.651	4.755.837
	FA20% dan FA 25%							
	t		0	0	0.543	0.543	-1.370	-1.370
	df		128	128.000	128	127.597	128	126.323
	Sig(2-Tailed)		1.000	1.000	0.588	0.588	0.173	0.173
	Mean Difference		0	0	0.98211	0.98211	-4.220.000	-4.220.000
	Std. Error Difference		3.316.625	3.316.625	181.019	181.019	3.080.498	3.080.498
	95% Confidence Interval of difference	Lower	-6.562.509	-6.562.509	-259.967	-259.978	-10.315.291	-10.316.063
		Upper	6.562.509	6.562.509	456.389	456.399	1.875.291	1.876.063
	FA 25% dan FA 30%							
	t		0	0	-0.377	-0.377	-1.258	-1.258
	df		128	128.000	128	127.805	128	127.194
	Sig(2-Tailed)		1.000	1.000	0.707	0.707	0.211	0.211
	Mean Difference		0	0	-0.6764	-0.6764	-4.264.615	-4.264.615
	Std. Error Difference		3.316.625	3.316.625	179.398	179.398	3.390.921	3.390.921
	95% Confidence Interval of difference	Lower	-6.562.509	-6.562.509	-422.610	-422.615	-10.974.131	-10.974.537
		Upper	6.562.509	6.562.509	287.330	287.335	2.444.901	2.445.306
	FA 30% dan FA 35%							
	t		0	0	-0.256	-0.256	1.962	1.962
	df		128	128.000	128	127.910	128	127.764
	Sig(2-Tailed)		1.000	1.000	0.799	0.799	0.052	0.052
	Mean Difference		0	0	-0.47365	-0.47365	6.769.231	6.769.231
	Std. Error Difference		3.316.625	3.316.625	185.340	185.340	3.449.991	3.449.991
	95% Confidence Interval of difference	Lower	-6.562.509	-6.562.509	-414.091	-414.093	-0.57165	-0.57286
		Upper	6.562.509	6.562.509	319.362	319.364	13.595.627	13.595.747

PENUTUP

Banyaknya hasil pengujian dari sebuah penelitian tidak dapat dihindari. Oleh karena itu, penelitian mencoba membantu para peneliti untuk mempermudah dalam pengolahan data dengan memanfaatkan *software* SPSS. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa campuran beton yang menggunakan

material normal dan material yang diberikan tambahan *fly ash* menunjukkan tidak ada pengaruh yang signifikan pada hasil regangan dan tegangan beton walaupun perbandingan bahan *fly ash* yang berbeda-beda disetiap sampelnya. Hal ini dilihat dari hasil perhitungan menggunakan analisis T-Test yang memperoleh 1.987 dan nilai t-hitung kurang dari nilai T-Table. Sehingga hasilnya sesuai bahwa tidak ada pengaruh antara penambahan material. Regangan dan tegangan merupakan faktor pertimbangan untuk mendapatkan modulus elastisitas beton sehingga dengan penambahan fly ash pada campuran beton ataupun tidak, tidak memberikan pengaruh pada regangan dan tegangan beton walaupun dengan komposisi yang berbeda.

Berdasarkan hasil pembahasan dan kesimpulan yang telah dikemukakan, pengujian mutu beton dengan bahan tambahan lain dapat diterapkan agar mendapat nilai mutu beton yang sesuai dengan kebutuhan dunia konstruksi dan mempermudah dalam pengaplikasian beton itu sendiri

DAFTAR PUSTAKA

[1] Tjokrodimulyo, K., 1992, *Teknologi Beton*, Buku Ajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta.

[2] Saparita R., 2001, *Penggunaan Statistika Deskriptif untuk Melihat Distribusi Pola Data yang Diteliti Studi Kasus: Profil Pengguna/Pengunjung Perpustakaan Teknologi di Bidang Jasa Informas*i *Teknologi PDII-LIPI*," Baca, Vol. 26, No 1-22, Hal. 15-20.

[3] Goulouti K., Favre D., Giorgi M., Padey P., Galimshina A., Habert G., Lasvaux S., 2021 *Dataset of service life data for 100 building elements and technical systems including their descriptive statistics and fitting to lognormal distribution*, Data in Brief, Hal. 36, 107062.

[4] Yim K., Nahm F., Han K., Park S., 2010, *Analysis of statistical methods and errors* ," the korean journal of pain, Vol. 23, Hal. 35-41.

[5] Kim T.K., 2015, *T Test as a Parametric Statistic*, Korean J Anesthesiol, Vol. 68, No.6, Hal. 540-546.

[6] Sukestiyarno, 2021, *Olah Data Penelititan Berbantuan SPSS*, Universitas Negeri Semarang, Semarang.

[7] Fitria dan Asna, 2003, *Tinjauan Pemakaian Superplasticizer pada Beton Mutu Tinggi terhadap Kuat Desak dan Kadar Optimum*, FTSP UII, Yogyakarta.

[8] Syakuri, M. R. dan Haryadi, 1997, *Studi tentang Beton Normal dengan Campuran Abu Terbang*, FTSP UII, Yogyakarta.

[9] Richard G.,1996, *Effect of Superplasticizer Dosage on Mechanical Properties, Permeability and Freeze-Thaw Durability of High Strengh Concrete with and without Silica Fume*, ACI Material Jurnal.

[10] Hernandho F., 2009, *Perencanaan Campuran Beton Mutu TInggi*

dengan Penambahan Superplasticizer dan Pengaruh Penggantian Sebagian Semen dengan Fly Ash, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

[11] Purnomo D., 2017, *Statistika Sisial dan Aplikom*, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Komunikasi UKSW, Salatiga.