

ANALISIS PEMAKAIAN BAHAN SUSUN BETON TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Eri Setia Romadhon

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Jayabaya Jakarta

ABSTRACT

Concrete is the mixed materials between portland cement ,water , coarse aggregate with and without additif. Equivalent in concrete mixture is very important to the means of concrete strength, but there is not accurate to use the concrete mixture with other condition of the strength concrete

This research is trying to understand or to know relationship between concrete mixture from Jayabaya university Cimanggis with means of concrete strength. Result from this research, There is a linier relationship between water, sand, semen and split with the correlation above 70 % of means concrete strength.

Keywords: *Concrete mixture and Means of concrete strength*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beton merupakan bahan bangunan yang terdiri dari campuran semen portland, agregat halus (pasir), agregat kasar batu pecah), air dengan atau tanpa bahan tambah. Di Indonesia beton sudah banyak dikenal dan digunakan, pemakaian beton secara luas telah digunakannya di semua sektor pembangunan infrastruktur dari jalan, saluran, jembatan, terowongan dan gedung bertingkat. Bahkan untuk kasus gedung bertingkat pemakaian beton bisa mencapai 90% lebih.

Beton banyak dipilih karena memiliki kelebihan dibandingkan dengan bahan lain. Beton merupakan bahan yang sangat kokoh, mudah dibuat dan dibentuk, tahan terhadap kebakaran, sedikit pemeliharaan, tahan terhadap cuaca, dapat melindungi tulangan baja dari korosi, kecuali semen bahan penyusun beton tersedia secara melimpah dan relatif murah. Namun demikian masih ada dua permasalahan yang sering dijumpai dalam pembuatan beton yaitu dalam pemilihan metode perancangan campuran beton dan dalam menentukan jumlah masing-masing bahan susun beton, karena sifat agregat masing-masing daerah relatif berbeda sehingga perbandingan bahan susunnya pun bisa memiliki perbedaan untuk kuat beton yang sama.

Banyak metode perancangan campuran beton yang dikenal sekarang ini, meliputi metode Road Note Empat, metode ACI, metode PCA, metode British atau DOE dan metode cara coba-coba yang dikembangkan di laboratorium bahan konstruksi teknik (BKT) Jurusan Teknik Sipil UGM.

Pada umumnya metode perancangan campuran beton yang berasal atau dikembangkan dari negara lain memiliki beberapa kekurangan yang disebabkan pemakaian material yang berbeda dengan yang ada di Indonesia sehingga pemakaian metode perancangan tersebut masih perhitungan tambahan atau mengadakan

perancangan ulang sampai diperoleh hasil perbandingan yang diinginkan.

Pada penelitian ini mencoba menggunakan metode perancangan campuran beton cara coba-coba yang dikembangkan laboratorium bahan konstruksi teknik (BKT) Jurusan Teknik Sipil UGM, mengingat pertama metode ini dikembangkan dengan menggunakan material dari Indonesia khususnya di daerah sekitar Yogyakarta, kedua metode ini lebih efisien atau sekali langkah bisa diperoleh perbandingan bahan susun beton yang diinginkan, namun metode ini masih jarang digunakan untuk mengadakan penelitian perbandingan bahan susun beton terhadap kekuatan beton dengan berbagai bahan dari belahan bumi Indonesia. Penelitian kali ini juga mempertimbangkan penggunaan bahan susun yang ada di sekitar Jakarta yang tentunya memiliki karakteristik yang berbeda dengan bahan yang dipakai di sekitar Yogyakarta.

1.2. Batasan Masalah.

Menyadari luasnya ruang lingkup pembahasan dalam teknologi beton dan perbandingan jumlah pemakaian bahan susun beton terhadap kuat tekan beton maka penelitian ini akan dibatasi pada hal-hal sebagai berikut :

- 1) Bahan susun beton digunakan dari sumber yang dipilih secara acak yang diharapkan bisa mewakili pemakaian bahan secara umum.
- 2) Metode perancangan campuran beton menggunakan metode cara coba-coba yang dikembangkan Laboratorium BKT Jurusan Teknik Sipil UGM dengan harga Fas dipilih 0.4;0.5;0.55;0.6 dan 0.7.

1.3. Maksud dan Tujuan

Maksud dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh jumlah susun beton terhadap kekuatan tekan beton. Dan Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan berat bahan

susun beton dari berbagai kekuatan beton yang diinginkan.

1.3. Manfaat Penelitian.

Sesuai dengan maksud dan tujuan diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat dan sumbangan pada perkembangan dunia pendidikan dan profesional dalam bidang teknologi beton. Dan membantu semua kalangan akademisi, konsultan, kontaktor dan pemilih bangunan yang memerlukan pemakaian campuran beton dengan berbagai kekuatannya.

2. METODOLOGI PENELITIAN

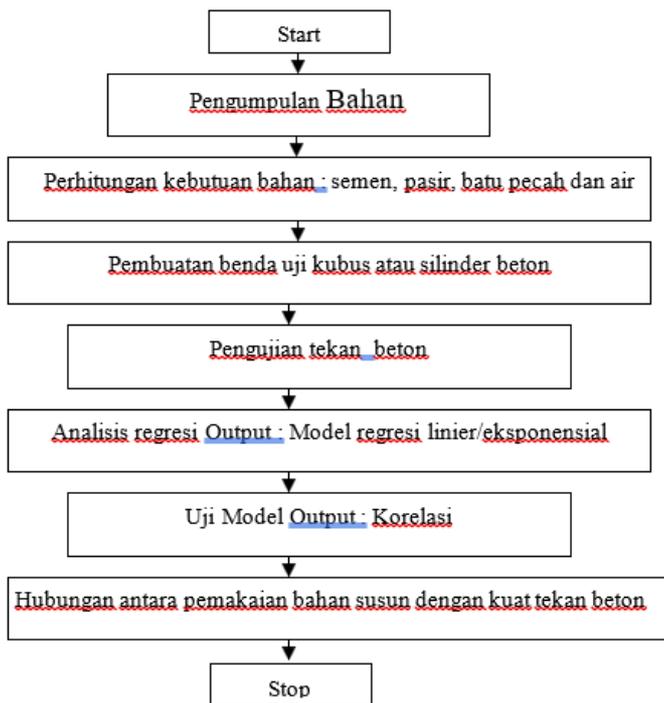
2.1 Pendekatan Penelitian.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara pemakaian bahan susun beton dengan kekuatan beton. Dengan mengetahui hubungan tersebut masyarakat pemakai akan mudah menentukan berapa bahan susun beton yang digunakan untuk memperoleh kekuatan beton yang dikehendaki. Untuk dapat melaksanakan penelitian sesuai dengan tujuan yang diharapkan memerlukan pendekatan penelitian sebagai berikut :

1) Pengumpulan data, Pengumpulan data merupakan langkah awal yang harus dilakukan untuk mengadakan analisis data. Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan penelitian langsung di Laboratorium Beton Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Jayabaya untuk menguji gradasi agregate halus, gradasi agregate kasar, ketahanan keausan agregate kasar dengan mesin Los Angelos, pembuatan benda uji kubus atau silinder beton untuk harga Fas 0,4;0,5;0,55;0,6 dan 0,7. yang selanjutnya diadakan uji tekan beton saat umur 28 hari. Perancangan campuran untuk pembuatan benda uji kubus atau silinder beton menggunakan metode perancangan cara coba-coba yang dikembangkan di Laboratorium BKT Jurusan Teknik Sipil Ugm. Metode perancangan ini agak berbeda dengan

perancangan yang umumnya dikenal, namun memiliki kelebihan yaitu hasil perancangannya langsung bisa diperoleh tanpa harus mengadakan koreksi yang berlebihan. Adapun langkah pembuatan benda uji adalah.

- a) Campur agregat kasar dan halus dengan berat sesuai perbandingan hasil uji gradasi.
 - b) Buat pasta semen, yaitu campur semen dengan air sesuai harga fas yang dikehendaki.
 - c) Campurkan pasta semen ke campuran agregate halus dan kasar setelah itu diaduk sampai campuran homogen.
 - d) Uji slump dari campuran beton tersebut hingga diperoleh angka slump antara 7,5 15 cm. Jika belum diperoleh angka slump yang diminta tambahkan pasta semen sampai diperoleh angka slump yang dikehendaki.
 - e) Cetak adukan beton tersebut ke dalam kubus atau silinder yang selanjutnya dirawat selama 1-2 minggu dalam rendaman air, sehingga saat umur 28 hari bisa dilakukan uji tekan.
 - f) Hitung pemakaian pasta semen yang digunakan dan pemakaian agregate halus dan kasar sehingga diperoleh perbandingan berat bahan susun beton secara keseluruhan untuk tiap m^3 betonnya.
- 2) Pengolahan data, pengolahan data merupakan tahapan yang paling kritis dari suatu penelitian, karena sangat menentukan hasilnya. Teknik analisis yang dipakai harus merupakan analisis yang tepat, sehingga hasilnya sesuai dengan topik dan tujuan penelitian. Dalam penelitian ini pengolahan data digunakan analisis statistik untuk mengetahui model hubungan antara pemakaian bahan susun beton dengan kekuatan betonnya maupun uji model. Adapun tahapannya sebagai berikut :



Gambar 2.1 Diagram alir analisis model dan uji model.

2.2. Pembuatan Model

Dari data yang didapat disusun karakteristik model hubungan antara pemakaian bahan susun beton dengan kekuatan betonnya dengan menggunakan model :

- 1) $Y_1 = f(x)$ dengan Y_1 sebagai variabel dependen kekuatan beton dan x variabel independen faktor air semen.
- 2) $Y_2 = f(Y_1)$ dengan Y_2 sebagai variabel dependen pemakaian atau kebutuhan air dan Y_1 sebagai variabel independen kekuatan beton
- 3) $Y_3 = f(Y_1)$ dengan Y_3 sebagai variabel dependen pemakaian atau kebutuhan semen dan Y_1 sebagai variabel independen kekuatan beton
- 4) $Y_4 = f(Y_1)$ dengan Y_4 sebagai variabel dependen pemakaian atau kebutuhan agregate halus atau pasir dan Y_1 sebagai variabel independen kekuatan beton
- 5) $Y_5 = f(Y_1)$ dengan Y_5 sebagai variabel dependen pemakaian atau kebutuhan agregate kasar dan Y_1 sebagai variabel independen kekuatan beton

2.3. Model Hasil Regresi

Analisis regresi dilakukan untuk menganalisis model hubungan antara pemakaian bahan susun beton dengan kekuatan betonnya. Untuk mengetahui bentuk hubungan dari variabel tersebut, maka dilakukan regresi berganda secara transformasi logaritma natural terhadap variabelnya. Model regresi linier dinyatakan dengan persamaan berikut :

- 1) $Y_1 = B - A X_1$
- 2) $Y_2 = B_1 - A_1 Y_1$
- 3) $Y_3 = B_2 - A_2 Y_1$
- 4) $Y_4 = B_3 - A_3 Y_1$
- 5) $Y_5 = B_4 - A_4 Y_1$

2.4. Uji Model

Uji model dilakuka dengan uji R^2 . yang digunakan untuk mengukur besarnya kontribusi variabel x terhadap variasi (naik turun) variabel terikat Y . Variasi Y juga disebabkan oleh faktor lainnya yang juga dapat mempengaruhi Y dan sudah termasuk dalam kesalahan pengganggu. Selain itu uji R^2 juga digunakan untuk mengukur seberapa dekat garis regresi terhadap data dengan daerah R^2 . Yaitu dari nol sampai satu, semakin dekat nilai Y dari model regresi kepada titik data, maka nilai R^2 semakin tinggi.

$$\text{Rumus uji } R^2 = \frac{\sum (Y_i - \bar{Y})^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}$$

Tabel 2.1 Nilai Korelasi Pearson

No	R (koefisiensi korelasi)	Korelasi
1	0.0 – 0.2	Sangat rendah
2	0.2 – 0.4	Rendah
3	0.4 – 0.6	Sedang
4	0.6 – 0.8	Kuat
5	0.8 – 1.0	Sangat kuat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

3.1 Hasil Penelitian

Data primer hasil penelitian di laboratorium Beton Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Jayabaya, meliputi berat isi aggregate halus (Pasir), berat isi aggregate kasar (batu pecah), kandungan lumpur aggregate halus, keausan aggregate kasar gradasi aggregate halus, gradasi aggregate kasar, Faktor air semen, kuat tekan beton dan kebutuhan bahan susun beton. Adapun hasil asli dari laboratorium untuk seluruh pengujian dapat dilihat dalam lampiran A.

Berat isi Pasir

Tabel 3.1 Berat Isi Pasir

Hasil Pengujian Berat Isi Aggregate Halus (Pasir)		
Pengujian Ke	1	2
Berat Pasir + Pan (A)	8145	8435
Berat Pan (B)	3595	3595
Berat Pasir = (A - B)	4550	4840
Luas permukaan Pan = $\frac{1}{4} \pi \phi^2$	$\frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 15^2 = 176,625$	
Volume Pan = $(\frac{1}{4} \pi \phi^2) \cdot t$	$(176,625) \cdot 17 = 3002,625$	
Berat Isi Pasir = Berat Pasir/Volume	1,52	1,61
Berat Isi Pasir rata arata	1,57	

Berat isi Batu Pecah

Tabel 3.2 Berat Isi Batu Pecah

Hasil Pengujian Berat Isi Aggregate Kasar (Batu Pecah)		
Pengujian Ke	1	2
Berat Batu Pecah + Pan (A)	8405	8435
Berat Pan (B)	3595	3595
Berat Batu Pecah = (A - B)	4810	4840
Luas permukaan Pan = $\frac{1}{4} \pi \phi^2$	$\frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 15^2 = 176,625$	
Volume Pan = $(\frac{1}{4} \pi \phi^2) \cdot t$	$(176,625) \cdot 17 = 3002,625$	

Berat Isi Pasir = Berat Pasir/Volume	1,6	1,61
Berat Isi Pasir rata arata	1,605	

Kandungan lumpur Pasir

Tabel 3.3 Kadar Lumpur Pasir

Hasil Pengujian Kadar Lumpur Aggregate Halus (Pasir)		
Pengujian Ke	1	2
Berat Pasir Kering (awal) + Pan	1395	1070
Berat Pasir Kering (akhir) + Pan	1180	8790
Berat Pan	495	325
Berat Pasir Kering (awal) = A	900	745
Berat Pasir Kering (akhir) = B	685	565
Kadar lumpur = $((A - B) / A) \times 100\%$	23,89%	24,16%
Kadar lumpur arata rata	24%	

Gradasi Pasir

Tabel 3.4 Gradasi Pasir

Diameter Saringan (mm)	Berat Saringan (gr)	Berat Pasir & Saringan (gr)	Berat Pasir Tertahan (gr)	B. Kumulatif Tertahan (gr)	Prosentase	
					Tertahan (%)	Lolos (%)
1½" (38,1)	642	642	0	0	0	100
¾" (19,1)	605	605	0	0	0	100
3/8" (9,52)	501	501	0	0	0	100
No.4 (4,75)	465	520	85	85	8,5	91,5
No.8 (2,36)	435	525	120	205	20,5	79,5
No.16 (1,18)	410	520	110	315	31,5	69,5
No.30 (0,60)	420	580	160	475	47,5	52,5
No.50 (0,30)	405	590	185	660	66	34
No.100 (0,15)	400	585	185	845	84,5	15,5
Pan	475	630	155	1000	100	0

Modulus halus pasir = 2,585

Gradasi Batu Pecah
Tabel 3.5 Gradasi Batu Pecah

Hasil Pengujian Saringan Aggregate Kasar (B. Pecah)						
Diameter Saringan (mm)	Berat Saringan (gr)	B. B. Pecah & Saringan (gr)	B. B. Pecah Tertahan (gr)	B. Kumulatif Tertahan (gr)	Prosentase	
					Tertahan (%)	Lolos (%)
1½" (38,1)	642	642	0	0	0	100
¾" (19,1)	605	1025	420	420	2.1	97.9
⅜" (9,52)	501	1590	1089	1509	75.5	24.5
No.4 (4,75)	465	935	470	1979	98.95	1.05
No.8 (2,36)	435	456	21	2000	100	0
No.16 (1,18)	410	410	0	2000	100	0
No.30 (0,60)	420	420	0	2000	100	0
No.50 (0,30)	405	405	0	2000	100	0
No.100 (0,15)	400	400	0	2000	100	0
Pan	475	475	0	2000	100	0

Modulus halus batu pecah = 6,77

Keausan Batu Pecah
Tabel 3.6 Keausan Batu Pecah

Hasil Pengujian Keausan Aggregate Kasar (B. Pecah)			
Diameter Saringan (mm)	B. B. Pecah Tertahan (gr)	Pengujian Ke	
		1	1
		Berat Sebelum (A)	5000
		Berat setelah disaring No.12 (B)	3770
1"	1250	Berat yang lolos (A - B)	1230
¾"	1250	Keausan = ((A - B) / (A)) x 100%	24,6%
½"	1250		
⅜"	1250		
	5000		

Faktor Air Semen dan Kuat Tekan Beton

Tabel 3.7 Faktor Air Semen dan Kuat Tekan Beton

Fas dan Kuat Tekan beton umur 28 hari		
No.	Fas	Kuat tekan beton (kg/cm ²)
1	0.7	184.5
2	0.7	184
3	0.7	184.5
4	0.7	188
5	0.7	177
6	0.6	194.3
7	0.6	178
8	0.6	177
9	0.6	203.1
10	0.6	177.8
11	0.5	177.8
12	0.5	214.8
13	0.5	273.4
14	0.5	273.4
15	0.5	204.4
16	0.45	302.2
17	0.45	304.6
18	0.45	337.8
19	0.45	287
20	0.45	289
21	0.4	309.1
22	0.4	364.4
23	0.4	289
24	0.35	392.1
25	0.35	373.3
26	0.35	328.9

Kebutuhan Bahan Susun Beton dan Kuat Tekan Beton Rata Rata

Tabel 3.8 Kebutuhan Bahan Susun Beton & Kuat Tekan Beton Rata Rata

Hasil Pengujian Kebutuhan Bahan Susun Beton					
No.	Kuat Tekan Beton Rata Rata Umur 28 hari	Kebutuhan Bahan Susun tiap 1 meter kubik Beton			
		Air	Semen	Pasir	Batu Pecah
1	365	199.85	571	775	1163
2	321	199.9	500	794	1186
3	305	199.9	444	770	1156
4	229	200	400	782	1173
5	186	200.1	333	812	1221
6	184	200.2	286	612	1217

3.2 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan analisis regresi linier untuk mencari hubungan antara:

- 1) Kuat tekan beton (Y_1) sebagai variabel dependen dan faktor air semen (X) sebagai variabel independent
- 2) Pemakaian atau kebutuhan air (Y_2) variabel dependen dan kuat tekan beton rata rata (Y_1) sebagai variabel independent
- 3) Pemakaian atau kebutuhan semen (Y_3) variabel dependen dan kuat tekan beton rata rata (Y_1) sebagai variabel independent
- 4) Pemakaian atau kebutuhan Pasir (Y_4) variabel dependen dan kuat tekan beton rata rata (Y_1) sebagai variabel independent
- 5) Pemakaian atau kebutuhan batu pecah (Y_5) variabel dependen dan kuat tekan beton rata rata (Y_1) sebagai variabel independent

Analisis Regresi Kuat Tekan Beton dan Faktor Air Semen

Sebelum dilakukan analisis regresi data kuat tekan beton rata rata dibuat dalam bentuk logaritma sebagaimana terlihat dalam tabel berikut ini :

Tabel 3.9 Faktor Air Semen dan Kuat Tekan Beton (dalam bentuk logaritma)

Fas dan Kuat Tekan beton umur 28 hari		
No.	Fas	Kuat tekan beton (kg/cm ²)
1	0.7	2.27
2	0.7	2.27
3	0.7	2.27
4	0.7	2.27
5	0.7	2.25
6	0.6	2.29
7	0.6	2.25
8	0.6	2.25
9	0.6	2.31
10	0.6	2.25
11	0.5	2.25
12	0.5	2.33
13	0.5	2.44
14	0.5	2.44
15	0.5	2.31
16	0.45	2.48
17	0.45	2.48
18	0.45	2.53
19	0.45	2.46
20	0.45	2.46
21	0.4	2.49
22	0.4	2.56
23	0.4	2.46
24	0.35	2.59
25	0.35	2.57
26	0.35	2.52

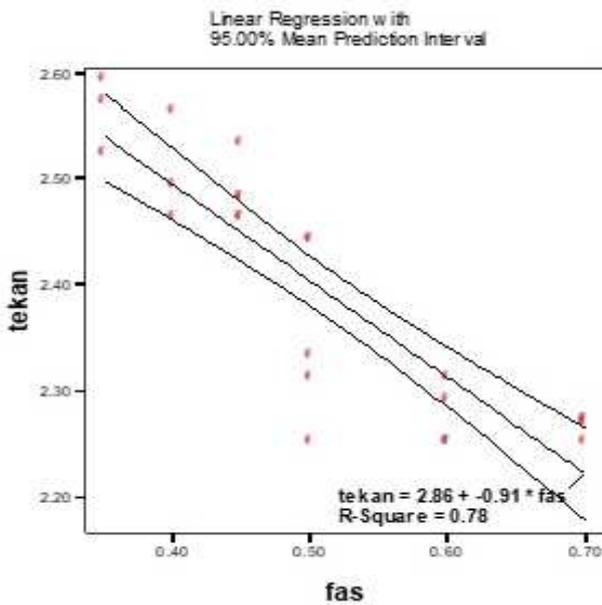
Selanjutnya dilakukan analisis regresi antara kuat tekan beton rata rata sebagai variabel dependen dan faktor air semen sebagai variabel independent dengan menggunakan program SPSS versi 10.0 diperoleh hasil model linier dibawah ini.

$$Y_1 = 2.86 - 0.91 x$$

dengan nilai R square 0.78

atau bisa ditulis dalam bentuk persamaan eksponensial sebagai berikut :

$$\text{Kuat tekan beton (fci)} = \frac{724,44}{8,128^{fas}}$$

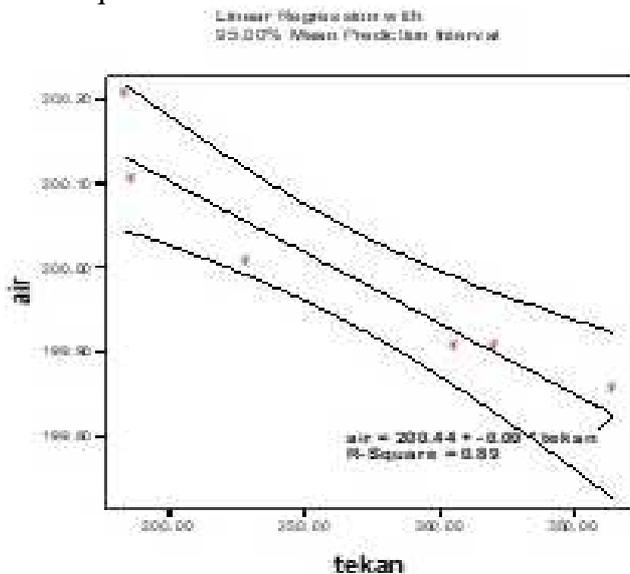


Gambar 3.1 Hasil Regresi antara Kuat Tekan beton dengan Fas

Analisis Regresi Pemakaian Air dan Kuat Tekan Beton Rata Rata

Analisis regresi antara pemakaian air (Y_2) sebagai variabel dependen dan kuat tekan beton rata rata (Y_1) sebagai variabel independent dengan menggunakan program SPSS versi 10.0 diperoleh hasil model linier dibawah ini.

$Y_2 = 200,44 - 0,001688 Y_1$ dengan nilai R square 0.89

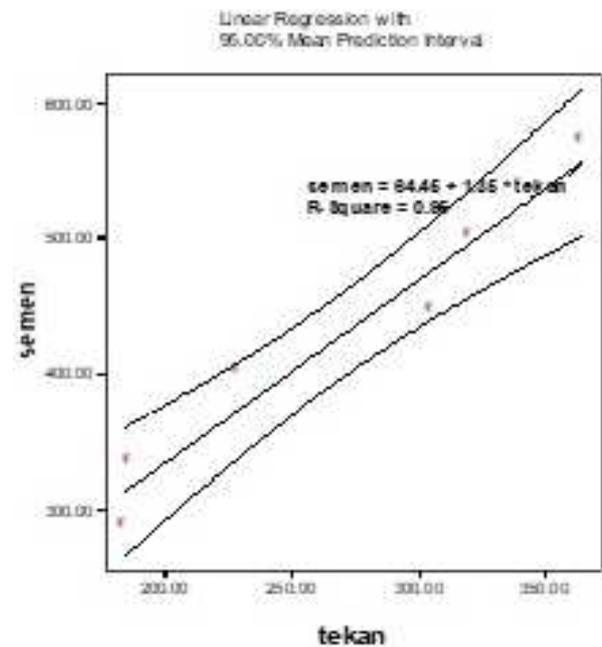


Gambar 3.2 Hasil regresi antara Pemakaian Air dan kuat Tekan Beton

Analisis Regresi Pemakaian Semen dan Kuat Tekan Beton Rata Rata

Analisis regresi antara pemakaian semen (Y_3) sebagai variabel dependen dan kuat tekan beton rata rata (Y_1) sebagai variabel independent dengan menggunakan program SPSS versi 10.0 diperoleh hasil model linier dibawah ini.

$Y_3 = 64,45 + 1,35 Y_1$
dengan nilai R square 0.95

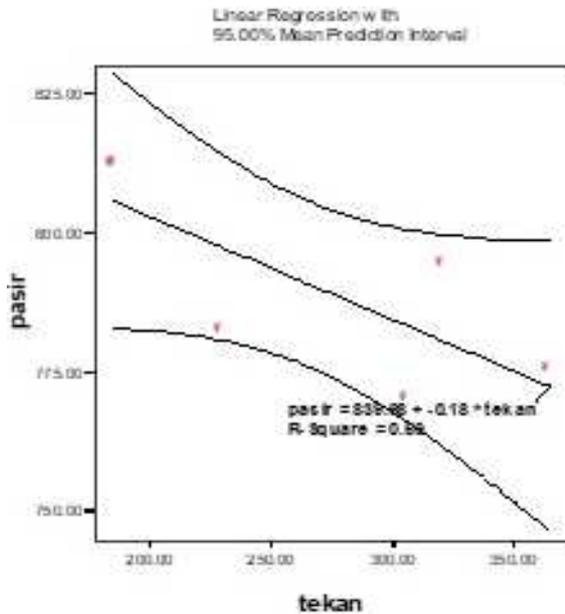


Gambar 3.3 Hasil Regresi antara Pemakaian Semen dengan Kuat Tekan Beton

Analisis Regresi Pemakaian Pasir dan Kuat Tekan Beton Rata Rata

Analisis regresi antara pemakaian Pasir (Y_4) sebagai variabel dependen dan kuat tekan beton rata rata (Y_1) sebagai variabel independent dengan menggunakan program SPSS versi 10.0 diperoleh hasil model linier dibawah ini.

$Y_4 = 839,68 - 0,18 Y_1$
dengan nilai R square 0.59



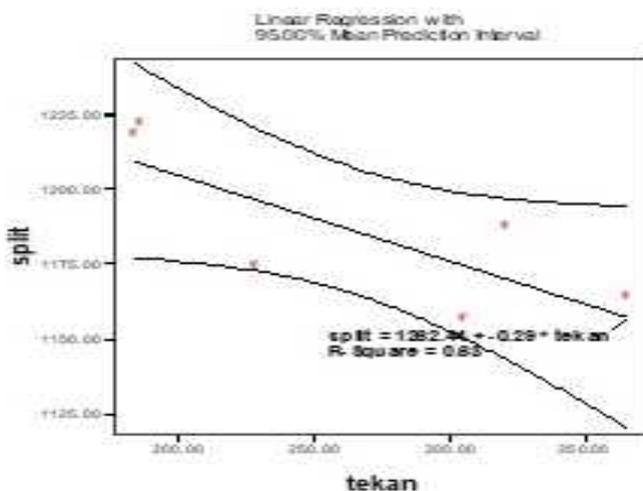
Gambar 3.4 Hasil Regresi antara Pemakaian Pasir dengan Kuat Tekan Beton

Analisis Regresi Pemakaian Batu pecah dan Kuat Tekan Beton Rata Rata

Analisis regresi antara pemakaian split atau batu pecah (Y_5) sebagai variabel dependen dan kuat tekan beton rata rata (Y_1) sebagai variabel independent dengan menggunakan program SPSS versi 10.0 diperoleh hasil model linier dibawah ini.

$$Y_5 = 1262,44 - 0,29 Y_1$$

dengan nilai R square 0.63



Gambar 3.5 Hasil Regresi antara Pemakaian Batu Pecah dengan Kuat Tekan Beton

3.3 Pembahasan

Dari hasil penelitian memperlihatkan bahwa berat isi pasir sebesar $1,57t/m^3$, berat isi batu pecah $1,605t/m^3$, modulus halus pasir 2,585, modulus halus batu pecah 6,77 dan keausan batu pecah 24,6% masih memenuhi standart untuk digunakan sebagai bahan susun beton, namun kadar lumpur pasir sebesar 24 % tidak lagi memenuhi syarat walaupun dalam pembuatan benda uji tidak diperoleh kendala yang berarti, akan tetapi akan lebih baik jika kadar lumpur pasir maksimum 5 %.

Dari hasil analisis regresi antara kuat tekan beton (Y_1) sebagai variabel dependen dan factor air semen atau fas(X) sebagai variabel independent diperoleh model hubungan sebagai mana ditunjukkan oleh persamaan :

$Y_1 = 2.86 - 0,91 x$ atau dalam bentuk persamaan eksponensial:

$$\text{Kuat tekan beton (fci)} = \frac{724,44}{8,128^{fas}} \text{ dengan}$$

nilai R square 0.78, yang berarti hubungan antara variabel dependen dan independent kuat atau 70% lebih variabel independent fas berpengaruh terhadap kekuatan beton.

Dari hasil analisis regresi antara pemakaian air (Y_2) sebagai variabel dependen dan kuat tekan beton rata rata (Y_1) sebagai variabel independent diperoleh model hubungan sebagai mana ditunjukkan oleh persamaan :

$$Y_2 = 200,44 - 0,001688 Y_1$$

dengan nilai R square 0.89, yang berarti hubungan antara variabel dependen dan independent sangat kuat atau 80% lebih variabel independent pemakaian air berpengaruh terhadap kekuatan beton rata rata.

Dari hasil analisis regresi antara pemakaian semen (Y_3) sebagai variabel dependen dan kuat tekan beton rata rata (Y_1) sebagai variabel independent diperoleh model hubungan sebagai mana ditunjukkan oleh persamaan :

$$Y_3 = 64,45 + 1,35 Y_1$$

dengan nilai R square 0.95, yang berarti hubungan antara variabel dependen dan independent sangat kuat atau 90% lebih variabel independent pemakaian semen berpengaruh terhadap kekuatan beton rata rata.

Dari hasil analisis regresi antara pemakaian semen (Y_4) sebagai variabel dependen dan kuat tekan beton rata rata (Y_1) sebagai variabel independent diperoleh model hubungan sebagai mana ditunjukkan oleh persamaan :

$$Y_4 = 839,68 - 0,18 Y_1$$

dengan nilai R square 0.59 yang berarti hubungan antara variabel dependen dan independent sedang atau 50% lebih variabel independent pemakaian pasir berpengaruh terhadap kekuatan beton rata rata.

Dari hasil analisis regresi antara pemakaian semen (Y_5) sebagai variabel dependen dan kuat tekan beton rata rata (Y_1) sebagai variabel independent diperoleh model hubungan sebagai mana ditunjukkan oleh persamaan :

$$Y_5 = 1262,44 - 0,29 Y_1$$

dengan nilai R square 0.63, yang berarti hubungan antara variabel dependen dan independent kuat atau 60% lebih variabel independent pemakaian batu pecah berpengaruh terhadap kekuatan beton rata rata.

Implikasi dari ditemukannya beberapa model pemakaian bahan susun beton akan memberikan acuan awal terhadap para pemakai menentukan jumlah pemakaian semen, air, pasir dan batu pecah untuk membuat campuran beton dengan kekuatan tekan beton rata rata yang dikehendaki sesuai model model tersebut di atas.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian hubungan antara pemakaian bahan susun beton dengan kuat tekan beton dapat diperoleh kesimpulan :

- 1) Faktor air semen atau fas berpengaruh terhadap kekuatan beton dengan model $(fci) = \frac{724,44}{8,128^{fas}}$ yaitu semakin kecil nilai fas akan semakin besar kekuatan betonnya.
- 2) Perbandingan berat atau hubungan pemakaian air dengan kekuatan beton rata rata dengan model $Y_2 = 200,44 - 0,001688 Y_1$ dengan nilai R square 0.89.
- 3) Perbandingan berat atau hubungan pemakaian semen kekuatan beton rata rata dengan model $Y_3 = 64,45 + 1,35 Y_1$ dengan nilai R square 0.95.
- 4) Perbandingan berat atau hubungan pemakaian pasir kekuatan beton rata rata dengan model $Y_4 = 839,68 - 0,18 Y_1$ dengan nilai R square 0.59
- 5) Perbandingan berat atau hubungan pemakaian batu pecah kekuatan beton rata rata dengan model $Y_5 = 1262,44 - 0,29 Y_1$ dengan nilai R square 0.63

4.2 Saran

Dari hasil penelitian hubungan antara pemakaian bahan susun beton dengan kuat tekan beton perlu diberikan beberapa saran :

- 1) Perlunya pemakaian bahan susun beton yang memiliki gradasi baik, tingkat keausan yang rendah kurang dari 27% dan kadar lumpur yang rendah kurang dari 5%, untuk meningkatkan mutu beton
- 2) Perlunya penelitian lebih lanjut dengan pemakaian pasir dan batu pecah dari sumber yang sangat luas sehingga diperoleh benda uji yang sangat besar sehingga model model persamaan yang dihasilkan akan lebih stabil.

5. DAFTAR PUSTAKA

- A.M. Neville, Brooks (1990), Concrete Technology, Longman, Singapura.
Aman Subakti, Teknologi Beton Dalam Praktek, Teknik Sipil, ITS, Surabaya.
Depertemen Pekerjaan Umum (1989) Draif Pedoman Beton

Depertemen Pekerjaan Umum (1971)
Peraturan Beton Indonesia

Eri S. Romadhon, Pengaruh Faktor Air
Semen Terhadap Kekuatan Beton
Genting, FTSP Universitas Jayabaya,
Jakarta.

Iman Satyarno (1994) Perancangan
Campuran Beton Secara Lengkap
Yang Efisien

Kardiyono, Teknologi Beton, Teknik Sipil
UGM, Yogyakarta.