

BAB V
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Pengujian Material

Dari penelitian yang dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Struktur Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto diperoleh hasil pengujian material beton berupa, data-data pengujian agregat halus, pengujian agregat kasar dan hasil pengujian kuat tekan.

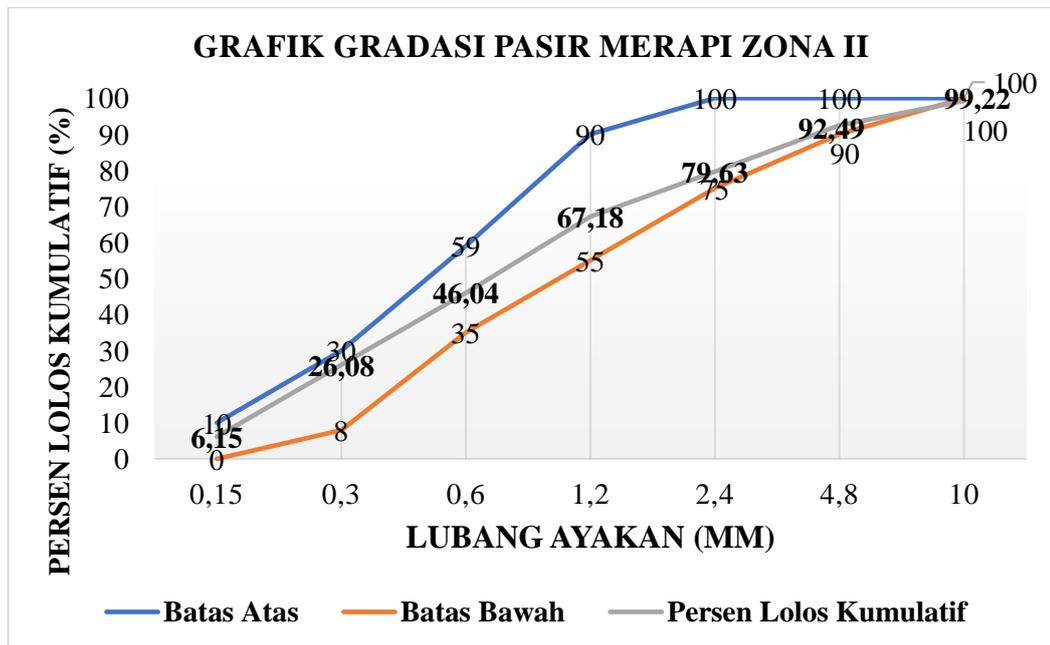
5.1.1 Agregat Halus

Data yang diperoleh dalam pengujian agregat halus meliputi gradasi agregat halus, berat jenis agregat halus dan kadar lumpur agregat halus.

a. Gradasi

Dari hasil pengujian gradasi pasir putih banjarnegara termasuk dalam gradasi zona 2 yaitu termasuk jenis pasir agak kasar.

Hasil pengujian gradasi agregat halus dapat dilihat pada gambar 5.1



Gambar 5. 1 Grafik Gradasi Agregat Halus Pasir Merapi

b. Berat Jenis dan Penyerapan Air

Berdasarkan berat jenis agregat halus dibedakan menjadi:

1. Agregat ringan, memiliki berat jenis kurang dari 2
2. Agregat normal, memiliki berat jenis 2,5 sampai dengan 2,7
3. Agregat berat, memiliki berat jenis lebih dari 2,8

Nilai spesifikasi penyerapan maksimum agregat menurut SNI 03-1970-2008 adalah 3%. Berdasarkan hasil pengujian, berat jenis SSD rata-rata agregat halus pasir Merapi yaitu 3,82 dengan rata-rata penyerapan air sebesar 2,91%. Dapat disimpulkan bahwa berat jenis pasir putih banjarnegara termasuk agregat normal.

c. Kadar Lumpur

Menurut SK SNI S-04-1989-F kadar lumpur maksimum agregat halus 5%. Jika kandungan lumpur melebihi 5% maka harus dicuci terlebih dahulu. Berdasarkan hasil pengujian kadar lumpur agregat halus pasir putih merapi didapatkan nilai 1.38%.

5.1.2 Pengujian Agregat Kasar

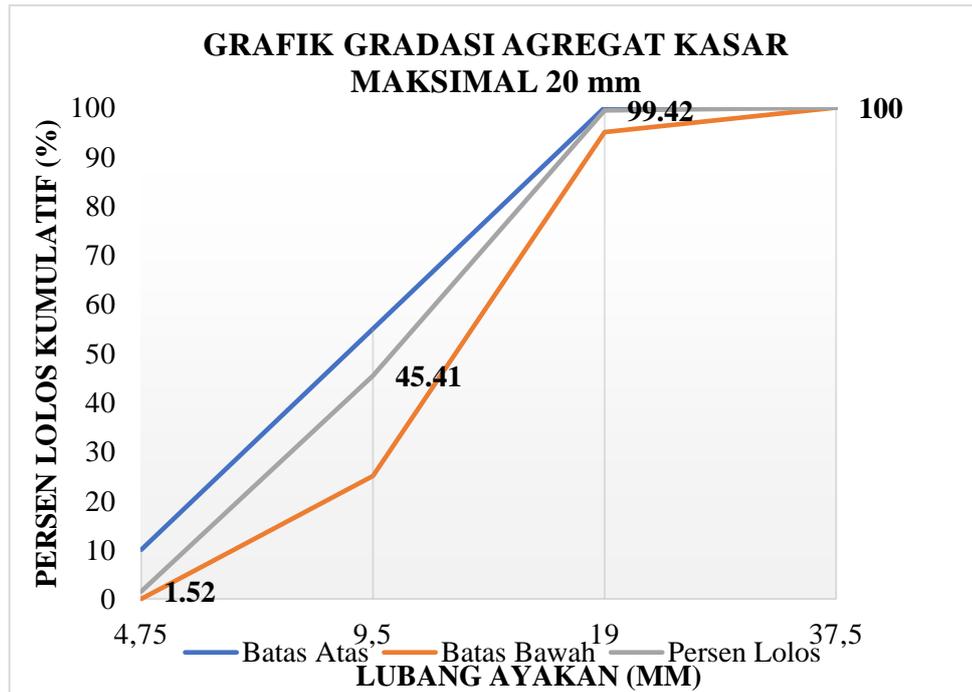
Data yang diperoleh dalam pengujian agregat kasar meliputi gradasi agregat kasar batu pecah, berat jenis agregat kasar batu pecah, dan keausan agregat kasar.

a. Gradasi

Agregat kasar yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari *stonecrusher* rawalo. Dan hasil pengujian gradasi agregat kasar masuk dalam gradasi ukuran maksimum 20 mm.

Hasil pengujian gradasi agregat kasar dapat dilihat pada gambar 5.2.

Hasil pengujian gradasi agregat kasar ukuran maksimum 20 mm dapat dilihat pada gambar 5.2



Gambar 5. 2 Grafik Gradasi Agregat Kasar Ukuran Maksimum 20 mm

b. Berat Jenis dan Penyerapan Air

Berdasarkan SNI 03-1970-1990 nilai berat jenis agregat kasar antara 2,50-2,80 dan nilai spesifikasi penyerapan maksimum agregat menurut SNI 03-1970-1990 adalah 3%.

Berdasarkan hasil pengujian, berat jenis SSD rata-rata agregat kasar yaitu 2,76 dengan rata-rata penyerapan air sebesar 1,80%. Maka agregat kasar yang dipakai pada penelitian ini memenuhi syarat berat jenis dan penyerapan untuk dijadikan bahan campuran dalam pembuatan beton.

c. Keausan Agregat Kasar

Berdasarkan SNI 2417- Dari hasil pengujian keausan agregat kasar dengan mesin *Los Angeles* didapatkan nilai keausan sebesar 12,99%. Berdasarkan SNI 03-1971-1990, nilai keausan agregat yang lolos digunakan dalam konstruksi yaitu < 40%, jadi agregat kasar tersebut memenuhi untuk pembuatan sebuah konstruksi.

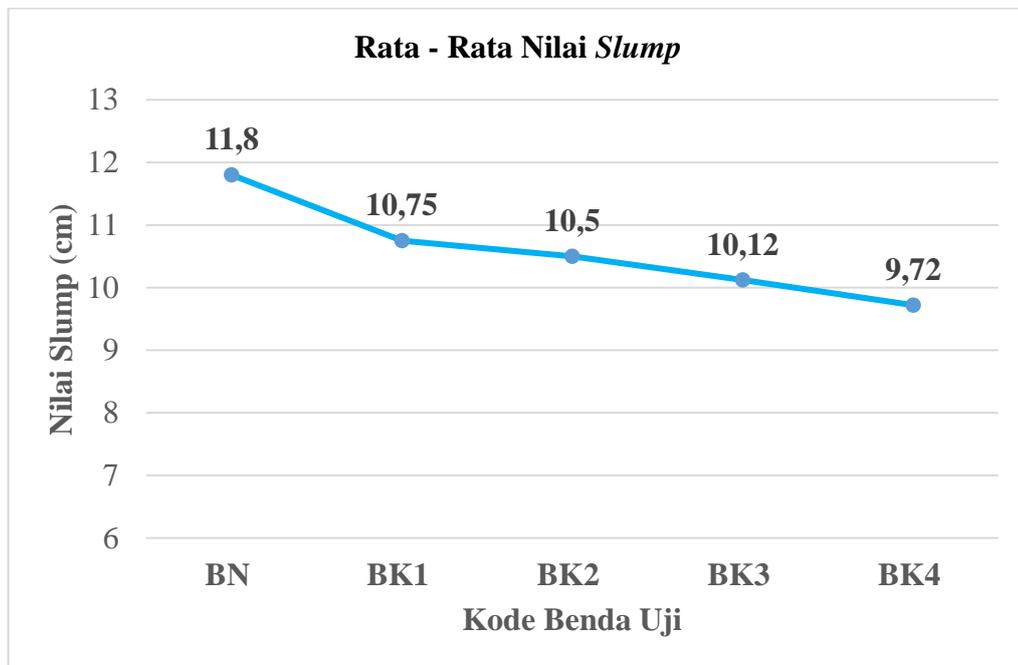
5.2 Nilai Slump

Pengujian *slump* bertujuan untuk mengetahui nilai kelecakan adukan. Kelecakan adukan berpengaruh untuk kemudahan pengerjaan ke cetakan dan sifat mekanik beton. Hasil pengujian rata-rata *slump* untuk beton BN, BK1, BK2, BK3 dan BK4 selengkapnya disajikan dalam tabel 5.1.

Tabel 5. 1 Hasil Uji rata – rata *Slump* Beton

No	Kode Benda Uji	<i>Slump</i> (cm)
1.	BN	11,80 cm
2.	BK1	10,75 cm
3.	BK2	10,50 cm
4.	BK3	10,12 cm
5.	BK4	9,72 cm

Berdasarkan hasil uji rata - rata *slump* beton BN, BK1, BK2, BK3 dan BK4 diatas kemudian dibuat grafik hasil uji *slump* pada gambar 5.3



Gambar 5. 3 Grafik Rata-rata Nilai *Slump*

Dari gambar 5.3 grafik rata-rata nilai *slump* di atas penambahan pecahan keramik berpengaruh pada nilai kelecakan beton. Untuk beton normal tanpa serbuk keramik klampok 0% didapat nilai *slump* rata-rata 11,8 cm. Untuk beton menggunakan serbuk keramik sebanyak 2,5% sebagai bahan tambah semen didapat nilai *slump* rata-rata sebesar 10,80 cm. Untuk beton menggunakan serbuk keramik sebanyak 5% sebagai bahan tambah semen didapat nilai *slump* rata-rata sebesar 10,50 cm. Sedangkan untuk beton menggunakan serbuk keramik sebanyak 7,5%

sebagai bahan tambah semen didapat nilai *slump* rata-rata sebesar 10,12 cm . Dan untuk beton menggunakan serbuk keramik sebanyak 10% sebagai bahan tambah semen didapat nilai *slump* rata-rata sebesar 9,72 cm.

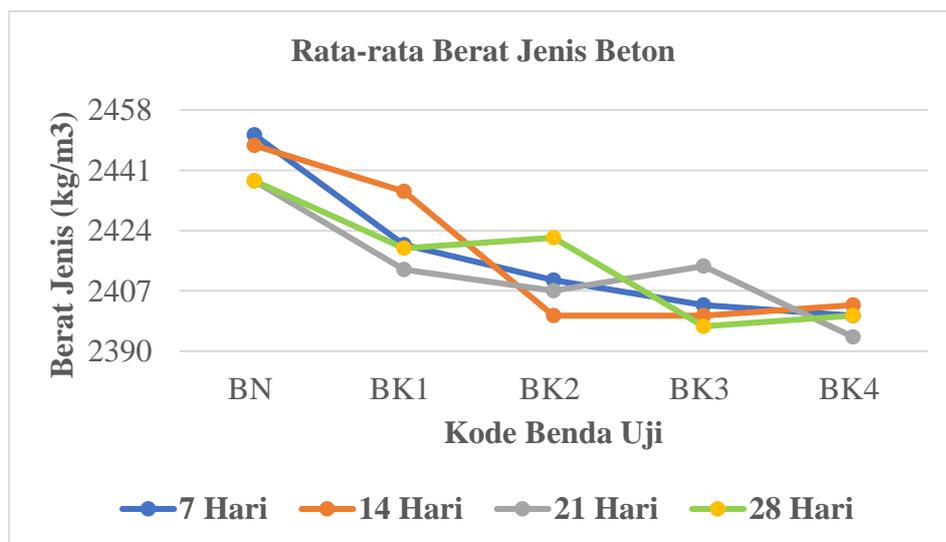
5.3 Berat Jenis Beton

Dari perhitungan berat jenis dihasilkan rata-rata berat jenis benda uji BN, BK1, BK2, BK3 dan BK4 pada umur 7, 14, 21 dan 28 hari selengkapnya disajikan pada tabel 5.2

Tabel 5. 2 Rata-rata Berat Jenis Beton

Rata-rata Berat Jenis Benda Uji					
Umur Pengujian	BN	BK1	BK2	BK3	BK4
7 Hari	2451 kg/m ³	2420 kg/m ³	2410 kg/m ³	2403 kg/m ³	2400 kg/m ³
14 Hari	2448 kg/m ³	2435 kg/m ³	2400 kg/m ³	2400 kg/m ³	2403 kg/m ³
21 Hari	2438 kg/m ³	2413 kg/m ³	2407 kg/m ³	2419 kg/m ³	2394 kg/m ³
28 Hari	2438kg/m ³	2419 kg/m ³	2422 kg/m ³	2397 kg/m ³	2400 kg/m ³

Berdasarkan hasil uji berat jenis beton BN, BK1, BK2, BK3 dan BK4 diatas kemudian dibuat grafik rata-rata hasil uji berat jenis beton pada gambar 5.4



Gambar 5. 4 Grafik Rata-rata Berat Jenis Beton

Dari gambar 5.4 grafik rata-rata berat jenis diperoleh rata-rata berat jenis untuk beton BN sebesar 2441 kg/m³ melebihi berat jenis yang direncanakan yaitu 2425 kg/m³. Untuk beton BK1 sebesar 2425 kg/m³. Untuk beton BK2 sebesar 2410 kg/m³. Untuk beton BK3 sebesar 2405 kg/m³. Dan Untuk beton BK4 sebesar 2398 kg/m³. Dapat disimpulkan bahwa penambahan serbuk limbah keramik klampok berpengaruh pada berat jenis beton yang semakin berkurang seiring dengan penambahan presentasinya.

5.4 Kuat Tekan

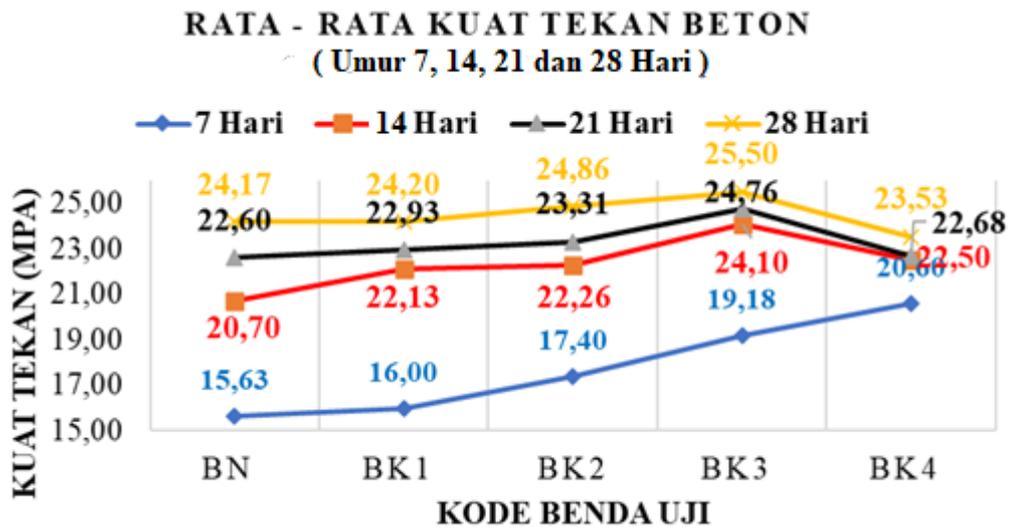
Setelah sampel benda uji dibuat, benda uji dirawat dengan cara perendaman. Pengujian kuat tekan pada penelitian ini menggunakan silinder beton dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm pada umur 7,14, 21 dan 28 hari.

Hasil rata-rata uji kuat tekan beton BN, BK1, BK2, BK3 dan BK4 pada umur 7,14,21 dan 28 hari disajikan dalam tabel 5.3

Tabel 5. 3 Rata-rata Hasil Uji Kuat Tekan

Rata-rata Hasil Uji Kuat Tekan					
Umur Pengujian	BN 0%	BK 2,5%	BK 5%	BK 7,5%	BK 10%
7 Hari	15,63 Mpa	16,00 Mpa	17,40 Mpa	19,18 Mpa	20,60 Mpa
14 Hari	20,70 Mpa	22,13 Mpa	22,26 Mpa	24,10 Mpa	22,50 Mpa
21 Hari	22,60 Mpa	22,93 Mpa	23,31 Mpa	24,76 Mpa	22,68 Mpa
28 Hari	24,18 Mpa	24,20 Mpa	24,86 Mpa	25,50 Mpa	23,53 Mpa

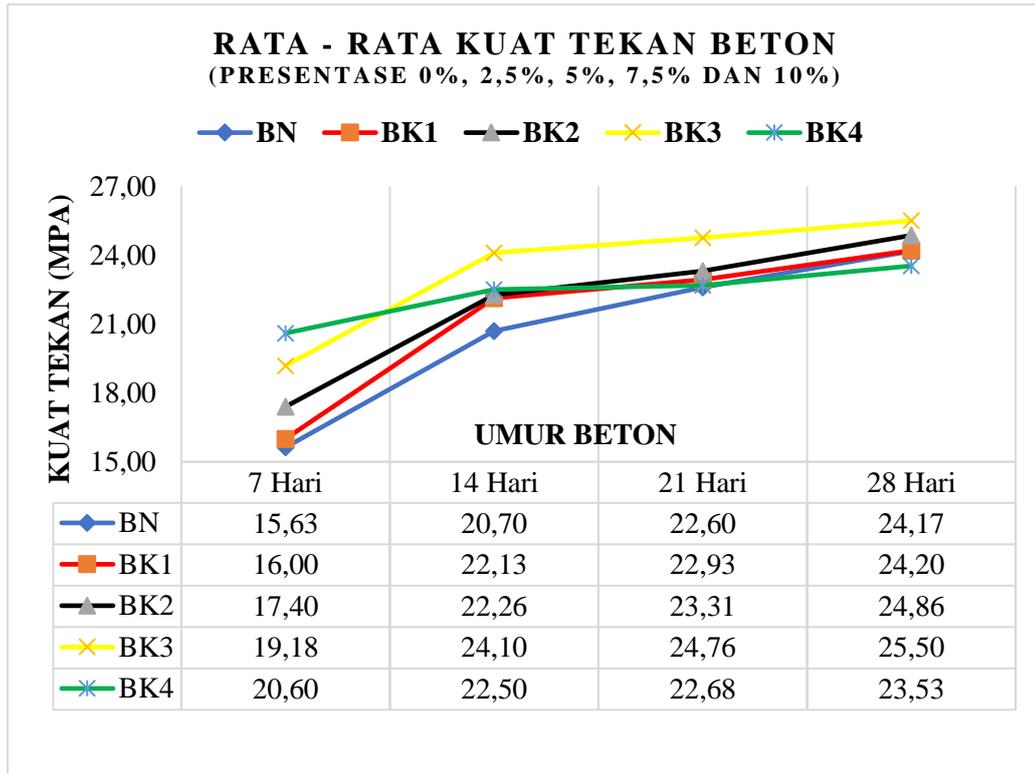
Berdasarkan hasil rata-rata uji kuat tekan beton diatas, kemudian dibuat grafik hasil uji kuat tekan pada gambar 5.5



Gambar 5. 5 Grafik Rata-rata Kuat Tekan Beton Berdasarkan Umur

Dari gambar 5.5 grafik kuat tekan beton berdasarkan umurnya, bahwa semakin bertambah umur betonnya maka kekuatan beton akan semakin bertambah kuat. Pada umur 7 hari kuat tekan beton mencapai maksimal 20,60 Mpa pada penambahan serbuk limbah keramik 10%. Pada umur 14 hari kuat tekan beton mencapai maksimal 24,10 Mpa pada penambahan serbuk limbah keramik 7,5%. Pada umur 21 hari kuat tekan beton mencapai maksimal 24,76 Mpa pada penambahan serbuk limbah keramik 7,5%. Pada umur 28 hari kuat tekan beton mencapai maksimal 25,50 Mpa pada penambahan serbuk limbah keramik 7,5%. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan tambah serbuk limbah keramik klampok sebagai bahan tambah semen dapat meningkatkan nilai kuat tekan beton.

Penggunaan limbah yang paling optimum untuk bahan tambah semen pada pembuatan beton sebanyak 7,5%. Dapat dilihat di grafik pada penambahan limbah serbuk keramik 7,5% didapat nilai kuat tekan yang tinggi. Akan tetapi penggunaan limbah serbuk keramik sebesar 10% akan berpengaruh terhadap nilai kuat tekannya, dapat dilihat pada grafik yang semakin menurun nilai kuat tekannya. Dari Pengujian kuat tekan beton umur 7, 14, 21 dan 28 hari terdengar suara ledakan yang cukup keras, tandanya memiliki kualitas yang baik. Bisa disimpulkan bahwa hasil uji kuat tekan beton pada umur 7, 14, 21 dan 28 hari mencapai kuat tekan karakteristik yaitu f_c 20 Mpa.



Gambar 5. 6 Grafik Rata-rata Kuat Tekan Beton Berdasarkan Presentase Serbuk Keramik

Dari gambar 5.6 grafik kuat tekan beton berdasarkan presentase serbuk keramik, bahwa penambahan serbuk keramik mengalami kenaikan disetiap presentasinya. Pada penambahan serbuk keramik klampok sebesar 2,5%, 5%, dan 7,5% mengalami kenaikan yang signifikan, akan tetapi pada presentase 10% mengalami penurunan pada nilai kuat tekannya. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan tambah serbuk limbah keramik klampok sebagai bahan tambah semen dapat meningkatkan nilai kuat tekan beton. Dan penggunaan limbah serbuk keramik klampok sebagai bahan tambah semen hendaknya tidak lebih dari 7,5% dari berat semen karena akan berpengaruh pada nilai kuat tekannya.

Apabila dilihat dari pola runtuh beton, pecahnya benda uji BN terjadi pada bagian samping dan untuk bagian dalam hanya mengalami keretakan namun pada bagian dalamnya ada yang hancur. Pola runtuh BK1, BK2, BK3 dan BK4 terjadi pada bagian samping dan bagian dalam sehingga membuat bagian dalam beton hancur dan terbelah.



Gambar 5.7 Pola Runtuh Kuat Tekan
BN



Gambar 5.8 Pola Runtuh Kuat Tekan
BK1



Gambar 5.9 Pola Runtuh Kuat Tekan
BK2



Gambar 5.10 Pola Runtuh Kuat Tekan
BK3



Gambar 5.11 Pola Runtuh Kuat Tekan
BK4

5.5 Analisis SPSS Hasil Uji Regresi Linear Sederhana

Analisis SPSS yang diuji pada penelitian ini adalah uji regresi linear sederhana. Hasil uji regresi linear sederhana kuat tekan beton dapat dilihat pada tabel 5.4 sampai tabel 5.19:

5.5.1 Regresi Linear Sederhana Kuat Tekan 7 Hari

Berikut adalah hasil uji regresi linear sederhana pada benda uji BN, BK1, BK2, BK3 dan BK4 pada umur 7 hari disajikan dalam tabel 5.4 sampai tabel 5.7:

- 1) Tabel *Variables Entered/Removed* menjelaskan tentang variabel yang dimasukkan atau dibuang serta metode yang digunakan. Tabel *Variables Entered/Removed* dapat dilihat pada tabel 5.4

Tabel 5. 4 Hasil Uji Regresi dengan *Variables Entered/Removed*

Variables Entered/Removed ^a			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	SERBUK KERAMIK ^b	.	Enter
a. Dependent Variable: KUAT TEKAN			
b. All requested variables entered.			

Dalam hal ini variabel yang dimasukkan adalah kuat tekan sebagai variabel terikat (Y) dan serbuk keramik sebagai variabel bebas (X). Dari tabel tersebut dapat mengetahui bahwa metode yang digunakan adalah metode *enter*. Metode *enter* adalah memasukkan semua prediktor ke dalam analisis melalui SPSS, atau lebih jelasnya yaitu semua variabel bebas dilibatkan dalam pembentukan persamaan regresinya.

- 2) Tabel Model *Summary* menjelaskan besarnya nilai hubungan. Tabel *summary* dapat dilihat pada tabel 5.5

Tabel 5. 5 Hasil Uji Regresi dengan Model *Summary*

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.982 ^a	.965	.953	.45922
a. Predictors: (Constant), SERBUK KERAMIK				

Tabel diatas menjelaskan nilai hubungan (R) yaitu sebesar 0,982 yang berarti menunjukkan hubungan yang kuat. Selanjutnya R *Square* menjelaskan presentase pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat yang disebut koefisien determinasi yang merupakan hasil dari R kuadrat. Untuk koefisien determinasi yaitu sebesar 0,965 yang berarti bahwa pengaruh variabel bebas (serbuk keramik) terhadap variabel terikat (kuat tekan) dalam penelitian ini adalah 96,5%.

- 3) Tabel *Anova* menjelaskan apakah terdapat pengaruh yang nyata (signifikan) variabel bebas (serbuk keramik) terhadap variabel terikat (kuat tekan). Tabel *Anova* dapat dilihat pada tabel 5.6

Tabel 5. 6 Hasil Uji Regresi dengan ANOVA

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	17.213	1	17.213	81.627	.030 ^b
	Residual	.633	3	.211		
	Total	17.846	4			
a. Dependent Variable: KUAT TEKAN						
b. Predictors: (Constant), SERBUK KERAMIK						

Dari tabel tersebut terlihat bahwa F hitung sebesar 81,787 dengan tingkat signifikan $0,030 < 0,05$ maka terdapat pengaruh yang nyata serbuk keramik terhadap kuat tekan.

- 4) Tabel *Coefficients* adalah tabel yang menunjukkan signifikansi konstanta dari variabel *independent*. Tabel *coefficients* dapat dilihat pada tabel 5.11

Tabel 5. 7 Hasil Uji Regresi dengan *Coefficients*

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	15.138	.356		42.557	.000
	SERBUK KERAMIK	.525	.058	.982	9.035	.030

a. Dependent Variable: KUAT TEKAN

Tabel *coefficients* menampilkan uji signifikan dan uji t yaitu untuk mengetahui apakah ada pengaruh yang nyata pada variabel serbuk keramik (X) terhadap variabel kuat tekan (Y). Selain itu tabel *coefficients* juga menggambarkan persamaan regresi. Dari tabel diatas diketahui nilai signifikan 0,030 yang berarti lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh serbuk keramik (X) terhadap kuat tekan (Y).

Pada tabel tersebut juga menampilkan nilai t hitung, yaitu sebesar 9,035 Karena t hitung sudah diketahui, maka selanjutnya mencari nilai t tabel. Rumus untuk mencari nilai t tabel adalah sebagai berikut :

$$\text{Nilai } a/2 = 0,05/2 = 0,025$$

Derajat kebebasan (df)	= a – k – 1	Keterangan :
	= 5 – 1 – 1	a = jumlah data
	= 3	k = jumlah variabel

Nilai a = 0,05 (signifikan 5% atau 0,05 adalah ukuran standar yang sering digunakan dalam penelitian).

Hasil dari mencari nilai t tabel 0,025 ; 3 kemudian dapat dilihat pada tabel distribusi nilai t tabel pada lampiran, maka di dapat nilai t tabel sebesar 3,182.

Karena t hitung sebesar 9,035 > 3,182 maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh serbuk keramik (X) terhadap kuat tekan (Y).

Untuk memperoleh persamaan regresi dengan melihat kolom B pada *constants* yaitu sebesar 15,138 sedangkan serbuk keramik sehingga persamaan regresinya dapat ditulis :

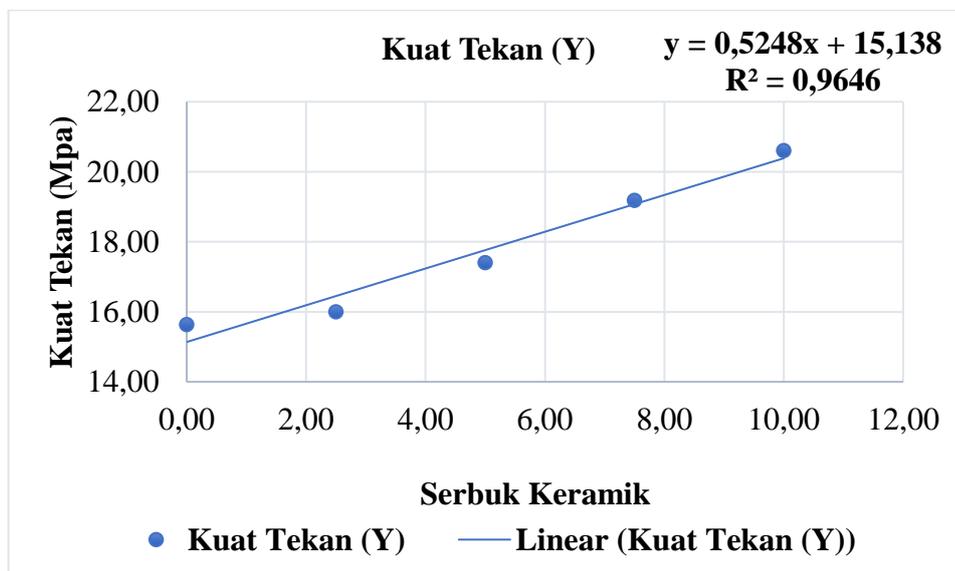
$$Y = a + bX$$

$$Y = 15,138 + 0,525X$$

Koefisien b dinamakan koefisien arah regresi dan menyatakan perubahan rata-rata variabel Y untuk setiap perubahan variabel X. Perubahan ini merupakan pertambahan jika b positif dan penurunan jika b negatif. Sehingga dari persamaan tersebut dapat diterjemahkan :

1. Konstanta sebesar 15,138 menyatakan pengaruh positif setiap penambahan variabel serbuk keramik terhadap variabel kuat tekan.
2. Koefisien regresi X sebesar 0,525 menyatakan bahwa setiap penambahan 1 nilai serbuk keramik, maka nilai kuat tekan bertambah sebesar 0,525.

Berdasarkan hasil uji analisis regresi linear sederhana beton BN, BK1, BK2, BK3 dan BK4 umur 7 hari, kemudian dibuat grafik persamaan regresi pada gambar 5.12



Gambar 5. 12 Grafik Persamaan Regresi Kuat Tekan 7 Hari.

5.5.2 Regresi Linear Sederhana Kuat Tekan 14 Hari

Berikut adalah hasil uji regresi linear sederhana pada benda uji BN, BK1, BK2, BK3 dan BK4 pada umur 14 hari disajikan dalam tabel 5.8 – tabel 5.11.

- 1) Tabel *Variables Entered/Removed* menjelaskan tentang variabel yang dimasukkan atau dibuang serta metode yang digunakan. Tabel *Variables Entered/Removed* dapat dilihat pada tabel 5.8

Tabel 5. 8 Hasil Uji Regresi dengan *Variables Entered/Removed*

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.727 ^a	.529	.372	.95930
a. Predictors: (Constant), SERBUK KERAMIK				

Dalam hal ini variabel yang dimasukkan adalah kuat tekan sebagai variabel terikat (Y) dan serbuk keramik sebagai variabel bebas (X). Dari tabel tersebut dapat mengetahui bahwa metode yang digunakan adalah metode *enter*. Metode *enter* adalah memasukkan semua prediktor ke dalam analisis melalui SPSS, atau lebih jelasnya yaitu semua variabel bebas dilibatkan dalam pembentukan persamaan regresinya.

- 2) Tabel *Model Summary* menjelaskan besarnya nilai hubungan. Tabel *summary* dapat dilihat pada tabel 5.9

Tabel 5. 9 Hasil Uji Regresi dengan *Model Summary*

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.727 ^a	.529	.372	.95930
a. Predictors: (Constant), SERBUK KERAMIK				

Tabel diatas menjelaskan nilai hubungan (R) yaitu sebesar 0,727 yang berarti menunjukkan hubungan kuat. Selanjutnya R *Square* menjelaskan presentase

pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat yang disebut koefisien determinasi yang merupakan hasil dari R kuadrat. Untuk koefisien determinasi yaitu sebesar 0,529 yang berarti bahwa pengaruh variabel bebas (serbuk keramik) terhadap variabel terikat (kuat tekan) dalam penelitian ini adalah 52%.

- 3) Tabel *Anova* menjelaskan apakah terdapat pengaruh yang nyata (signifikan) variabel bebas (serbuk keramik) terhadap variabel terikat (kuat tekan). Tabel *Anova* dapat dilihat pada tabel 5.10

Tabel 5. 10 Hasil Uji Regresi dengan ANOVA

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3.102	1	3.102	3.371	.044 ^p
	Residual	2.761	3	.920		
	Total	5.863	4			
a. Dependent Variable: KUAT TEKAN						
b. Predictors: (Constant), SERBUK KERAMIK						

Dari tabel tersebut terlihat bahwa F hitung sebesar 3,371 dengan tingkat signifikan $0,044 < 0,05$, maka terdapat pengaruh yang nyata serbuk keramik terhadap kuat tekan.

- 4) Tabel *Coefficients* adalah tabel yang menunjukkan signifikansi konstanta dari variabel *independent*. Tabel *coefficients* dapat dilihat pada tabel 5.11

Tabel 5.11 Hasil Uji Regresi dengan *Coefficients*

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	21.224	.743		28.562	.000
	SERBUK KERAMIK	.223	.121	.727	3.836	.044
a. Dependent Variable: KUAT TEKAN						

Tabel *coefficients* menampilkan uji signifikan dan uji t yaitu untuk mengetahui apakah ada pengaruh yang nyata pada variabel serbuk keramik (X) terhadap variabel kuat tekan (Y). Selain itu tabel *coefficients* juga menggambarkan persamaan regresi. Dari tabel diatas diketahui nilai signifikan 0,044 yang berarti lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh serbuk keramik (X) terhadap kuat tekan (Y).

Pada tabel tersebut juga menampilkan nilai t hitung, yaitu sebesar 3,836. Karena t hitung sudah diketahui, maka selanjutnya mencari nilai t tabel. Rumus untuk mencari nilai t tabel adalah sebagai berikut :

$$\text{Nilai } \alpha/2 = 0,05/2 = 0,025$$

Derajat kebebasan (df)	= a – k – 1	Keterangan :
	= 5 – 1 – 1	a = jumlah data
	= 3	k = jumlah variabel

Nilai $\alpha = 0,05$ (signifikan 5% atau 0,05 adalah ukuran standar yang sering digunakan dalam penelitian).

Hasil dari mencari nilai t tabel 0,025 ; 3 kemudian dapat dilihat pada tabel distribusi nilai t tabel pada lampiran, maka di dapat nilai t tabel sebesar 3,182. Karena t hitung sebesar $3,836 > 3,182$ maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh serbuk keramik (X) terhadap kuat tekan (Y).

Untuk memperoleh persamaan regresi dengan melihat kolom B pada *constants* yaitu sebesar 21,224 sedangkan serbuk keramik sehingga persamaan regresinya dapat ditulis :

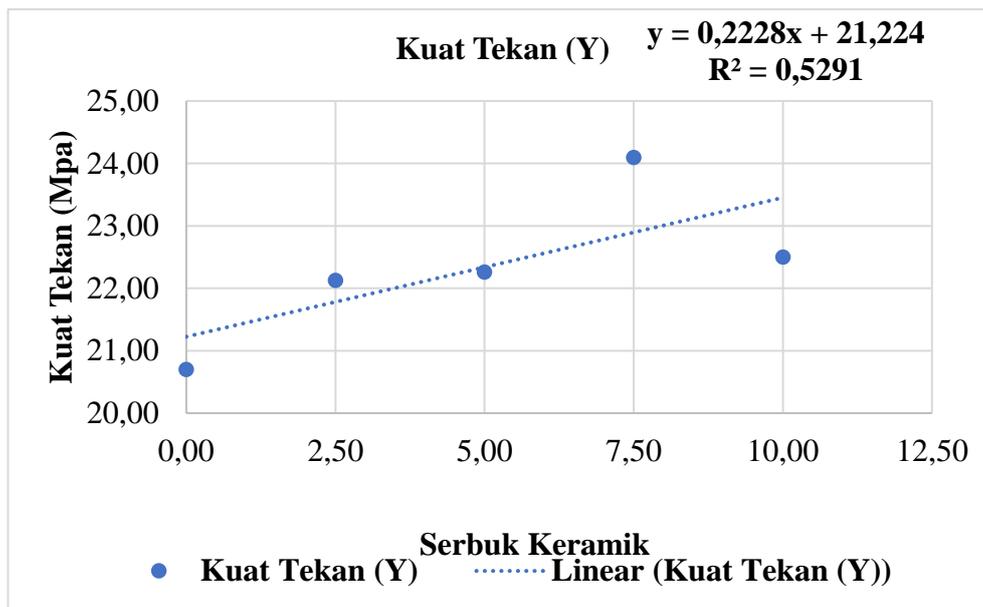
$$Y = a + bX$$

$$Y = 21,224 + 0,223X$$

Koefisien b dinamakan koefisien arah regresi dan menyatakan perubahan rata-rata variabel Y untuk setiap perubahan variabel X. Perubahan ini merupakan penambahan jika b positif dan penurunan jika b negatif. Sehingga dari persamaan tersebut dapat diterjemahkan :

1. Konstanta sebesar 21,224 menyatakan pengaruh positif setiap penambahan variabel serbuk kermaik terhadap variabel kuat tekan.
2. Koefisien regresi X sebesar 0,223 menyatakan bahwa setiap penambahan 1 nilai serbuk keramik, maka nilai kuat tekan bertambah sekitar 0,223.

Berdasarkan hasil uji analisis regresi linear sederhana beton BN, BK1, BK2, BK3 dan BK4 umur 14 hari, kemudian dibuat grafik persamaan regresi pada gambar 5.12



Gambar 5. 13 Grafik Persamaan Regresi Kuat Tekan 14 Hari.

5.5.3 Regresi Linear Sederhana Kuat Tekan 21 Hari

Berikut adalah hasil uji regresi linear sederhana pada benda uji BN, BK1, BK2, BK3 dan BK4 pada umur 21 hari disajikan dalam tabel 5.12 – tabel 5.15

- 1) Tabel *Variables Entered/Removed* menjelaskan tentang variabel yang dimasukkan atau dibuang serta metode yang digunakan. Tabel *Variables Entered/Removed* dapat dilihat pada tabel 5.12

Tabel 5.12 Hasil Uji Regresi dengan *Variables Entered/Removed*

Variables Entered/Removed ^a			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	SERBUK KERAMIK ^b	.	Enter
a. Dependent Variable: KUAT TEKAN			
b. All requested variables entered.			

Tabel diatas menjelaskan tentang variabel yang dimasukkan atau dibuang serta metode yang digunakan. Dalam hal ini variabel yang dimasukkan adalah kuat tekan sebagai variabel terikat (Y) dan serbuk keramik sebagai variabel bebas (X). Dari tabel tersebut dapat mengetahui bahwa metode yang digunakan adalah metode *enter*. Metode *enter* adalah memasukkan semua prediktor ke dalam analisis melalui SPSS, atau lebih jelasnya yaitu semua variabel bebas dilibatkan dalam pembentukan persamaan regresinya.

- 2) Tabel Model *Summary* menjelaskan besarnya nilai hubungan. Tabel *summary* dapat dilihat pada tabel 5.13

Tabel 5. 13 Hasil Uji Regresi dengan Model *Summary*

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.633 ^a	.401	.202	1.33134
a. Predictors: (Constant), SERBUK KERAMIK				

Tabel diatas menjelaskan nilai hubungan (R) yaitu sebesar 0,633 yang berarti menunjukkan hubungan kuat. Selanjutnya R *Square* menjelaskan presentase pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat yang disebut koefisien determinasi yang merupakan hasil dari R kuadrat. Untuk koefisien determinasi yaitu sebesar 0,401 yang berarti bahwa pengaruh variabel bebas (serbuk keramik) terhadap variabel terikat (kuat tekan) dalam penelitian ini adalah 40%.

- 3) Tabel *Anova* menjelaskan apakah terdapat pengaruh yang nyata (signifikan) variabel bebas (serbuk keramik) terhadap variabel terikat (kuat tekan). Tabel *Anova* dapat dilihat pada tabel 5.14

Tabel 5. 14 Hasil Uji Regresi dengan ANOVA

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3.564	1	3.564	2.011	.007 ^b
	Residual	5.317	3	1.772		
	Total	8.881	4			
a. Dependent Variable: KUAT TEKAN						
b. Predictors: (Constant), SERBUK KERAMIK						

Dari tabel tersebut terlihat bahwa F hitung sebesar 11.434 dengan tingkat signifikan $0,007 < 0,05$, maka terdapat pengaruh yang nyata serbuk keramik terhadap kuat tekan.

- 4) Tabel *Coefficients* adalah tabel yang menunjukkan signifikansi konstanta dari variabel *independent*. Tabel *coefficients* dapat dilihat pada tabel 5.19

Tabel 5. 15 Hasil Uji Regresi dengan *Coefficients*

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	21.658	1.031		21.002	.000
	SERBUK KERAMIK	.239	.168	.633	3.418	.007
a. Dependent Variable: KUAT TEKAN						

Tabel *coefficients* menampilkan uji signifikan dan uji t yaitu untuk mengetahui apakah ada pengaruh yang nyata pada variabel serbuk keramik (X) terhadap variabel kuat tekan (Y). Selain itu tabel *coefficients* juga menggambarkan persamaan regresi. Dari tabel diatas diketahui nilai signifikan 0,007 yang berarti lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh serbuk keramik(X) terhadap kuat tekan (Y).

Pada tabel tersebut juga menampilkan nilai t hitung, yaitu sebesar 3,418 karena t hitung sudah diketahui, maka selanjutnya mencari nilai t tabel. Rumus untuk mencari nilai t tabel adalah sebagai berikut :

$$\text{Nilai } \alpha/2 = 0,05/2 = 0,025$$

Derajat kebebasan (df)	= a – k – 1	Keterangan :
	= 5 – 1 – 1	a = jumlah data
	= 3	k = jumlah variabel

Nilai $\alpha = 0,05$ (signifikan 5% atau 0,05 adalah ukuran standar yang sering digunakan dalam penelitian).

Hasil dari mencari nilai t tabel 0,025 ; 3 kemudian dapat dilihat pada tabel distribusi nilai t tabel pada lampiran, maka di dapat nilai t tabel sebesar 3,182 . Karena t hitung sebesar 3,418 > 3,182 maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh serbuk keramik (X) terhadap kuat tekan (Y).

Untuk memperoleh persamaan regresi dengan melihat kolom B pada *constants* yaitu sebesar 21,658 sedangkan serbuk keramik sehingga persamaan regresinya dapat ditulis :

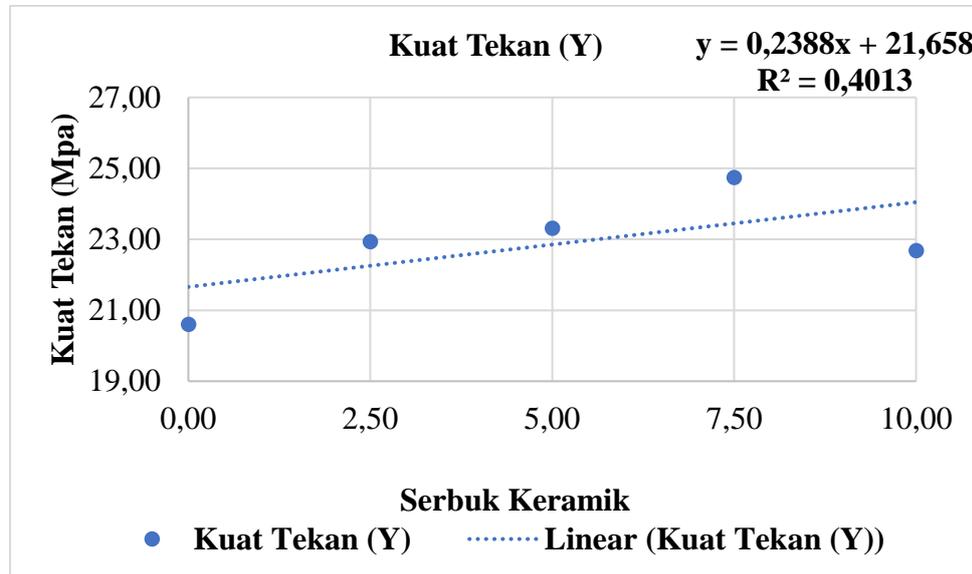
$$Y = a + bX$$

$$Y = 21,658 + 0,239X$$

Koefisien b dinamakan koefisien arah regresi dan menyatakan perubahan rata-rata variabel Y untuk setiap perubahan variabel X. Perubahan ini merupakan penambahan jika b positif dan penurunan jika b negatif. Sehingga dari persamaan tersebut dapat diterjemahkan :

1. Konstanta sebesar 21,238 menyatakan pengaruh positif setiap penambahan variabel serbuk keramik terhadap variabel kuat tekan beton.
2. Koefisien regresi X sebesar 0,239 menyatakan bahwa setiap penambahan 1 nilai serbuk keramik, maka nilai kuat tekan bertambah sekitar 0,239.

Berdasarkan hasil uji analisis regresi linear sederhana beton BN, BK1, BK2, BK3 dan BK4 umur 21 hari, kemudian dibuat grafik persamaan regresi pada gambar 5.13



Gambar 5. 14 Grafik Persamaan Regresi Kuat Tekan 21 Hari

5.5.4 Regresi Linear Sederhana Kuat tekan Tekan 28 Hari

Berikut adalah hasil uji regresi linear sederhana pada benda uji BN, BK1, BK2, BK3 dan BK4 pada umur 28 hari disajikan dalam tabel 5.16 – tabel 5.19

- 2) Tabel *Variables Entered/Removed* menjelaskan tentang variabel yang dimasukkan atau dibuang serta metode yang digunakan. Tabel *Variables Entered/Removed* dapat dilihat pada tabel 5.16

Tabel 5. 16 Hasil Uji Regresi dengan *Variables Entered/Removed*

Variables Entered/Removed^a			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	SERBUK KERAMIK ^b	.	Enter
a. Dependent Variable: KUAT TEKAN			
b. All requested variables entered.			

Tabel diatas menjelaskan tentang variabel yang dimasukkan atau dibuang serta metode yang digunakan. Dalam hal ini variabel yang dimasukkan adalah kuat tekan sebagai variabel terikat (Y) dan serbuk keramik sebagai variabel bebas (X).

Dari tabel tersebut dapat mengetahui bahwa metode yang digunakan adalah metode *enter*. Metode *enter* adalah memasukkan semua prediktor ke dalam analisis melalui SPSS, atau lebih jelasnya yaitu semua variabel bebas dilibatkan dalam pembentukan persamaan regresinya.

- 2) Tabel Model *Summary* menjelaskan besarnya nilai hubungan. Tabel *summary* dapat dilihat pada tabel 5.17

Tabel 5. 17 Hasil Uji Regresi dengan Model *Summary*

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.000 ^a	.000	-.333	1.13495
a. Predictors: (Constant), SERBUK KERAMIK				

Tabel diatas menjelaskan nilai hubungan (R) yaitu sebesar 0,000 yang berarti menunjukkan hubungan kuat. Selanjutnya R *Square* menjelaskan presentase pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat yang disebut koefisien determinasi yang merupakan hasil dari R kuadrat. Untuk koefisien determinasi yaitu sebesar 0,000 yang berarti bahwa pengaruh variabel bebas (serbuk keramik terhadap variabel terikat (kuat tekan) dalam penelitian ini adalah -33%.

- 4) Tabel *Anova* menjelaskan apakah terdapat pengaruh yang nyata (signifikan) variabel bebas (serbuk keramik) terhadap variabel terikat (kuat tekan). Tabel *Anova* dapat dilihat pada tabel 5.18

Tabel 5. 18 Hasil Uji Regresi dengan ANOVA

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.000	1	.000	.000	1.000 ^b
	Residual	2.252	3	.751		
	Total	2.252	4			
a. Dependent Variable: KUAT TEKAN						
b. Predictors: (Constant), SERBUK KERAMIK						

Dari tabel tersebut terlihat bahwa F hitung sebesar 0,000 dengan tingkat signifikan $1,000 > 0,05$, maka tidak terdapat pengaruh yang nyata serbuk keramik terhadap kuat tekan.

- 5) Tabel *Coefficients* adalah tabel yang menunjukkan signifikansi konstanta dari variabel *independent*. Tabel *coefficients* dapat dilihat pada tabel 5.23

Tabel 5. 19 Hasil Uji Regresi dengan *Coefficients*

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	24.454	.671		36.435	.000
	SERBUK KERAMIK	.000	.110	.000	.000	1.000
a. Dependent Variable: KUAT TEKAN						

Tabel *coefficients* menampilkan uji signifikan dan uji t yaitu untuk mengetahui apakah ada pengaruh yang nyata pada variabel serbuk keramik (X) terhadap variabel kuat tekan (Y). Selain itu tabel *coefficients* juga menggambarkan persamaan regresi. Dari tabel diatas diketahui nilai signifikan $1,000 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh serbuk keramik (X) terhadap kuat tekan (Y).

Pada tabel tersebut juga menampilkan nilai t hitung, yaitu sebesar 0,000 karena t hitung sudah diketahui, maka selanjutnya mencari nilai t tabel. Rumus untuk mencari nilai t tabel adalah sebagai berikut :

Derajat kebebasan (df)	= a – k – 1	Keterangan :
	= 5 – 1 – 1	a = jumlah data
	= 3	k = jumlah variabel

Nilai a = 0,05 (signifikan 5% atau 0,05 adalah ukuran standar yang sering digunakan dalam penelitian).

Hasil dari mencari nilai t tabel 0,025 ; 3 kemudian dapat dilihat pada tabel distribusi nilai t tabel pada lampiran, maka di dapat nilai t tabel sebesar . Karena t hitung sebesar 0,000 < 3,182 maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh serbuk keramik (X) terhadap kuat tekan(Y).

Untuk memperoleh persamaan regresi dengan melihat kolom B pada *constants* yaitu sebesar 24,454 sedangkan serbuk keramik sehingga persamaan regresinya dapat ditulis :

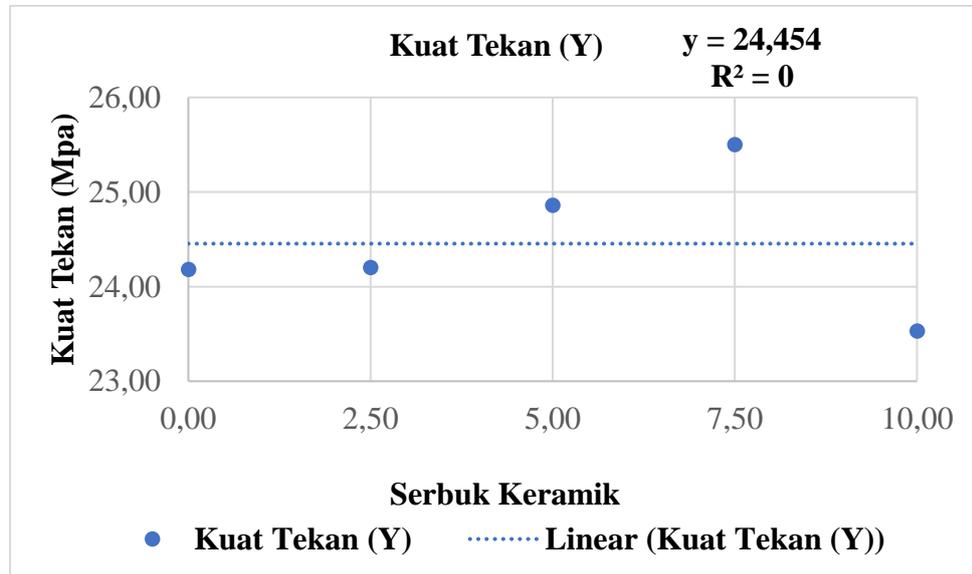
$$Y = a + bX$$

$$Y = 24,454 + 0,000X$$

Koefisien b dinamakan koefisien arah regresi dan menyatakan perubahan rata-rata variabel Y untuk setiap perubahan variabel X. Perubahan ini merupakan pertambahan jika b positif dan penurunan jika b negatif. Sehingga dari persamaan tersebut dapat diterjemahkan :

3. Konstanta sebesar 24,454 menyatakan pengaruh positif setiap penambahan variabel serbuk keramik terhadap variabel kuat tekan .
4. Koefisien regresi X sebesar 0,000 menyatakan bahwa setiap penambahan 1 nilai serbuk keramik, maka nilai kuat tekan bertambah sekitar 0%.

Berdasarkan hasil uji analisis regresi linear sederhana beton BN, BK1, BK2, BK3 dan BK4 umur 28 hari, kemudian dibuat grafik persamaan regresi pada gambar 5.14



Gambar 5. 15 Grafik Persamaan Regresi Kuat Tekan 28 Hari