

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

1.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Hasil pengujian kuat tekan beton menunjukkan bahwa semakin banyak variasi campuran limbah beton maka semakin rendah kuat tekan betonnya. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh pencampuran limbah beton yang berlebihan sehingga menyebabkan aglomerasi atau aglomerasi campuran. derajat homogenitas menurun.
- b. Hasil pengujian menunjukkan penurunan kuat tekan beton dan peningkatan variabilitas campuran limbah beton. Bagaimana kita mengetahui bahwa kuat tekan beton maksimum dicapai pada variasi 0% limbah beton (tanpa tambahan limbah beton) yaitu sebesar 21.966 MPa? Dengan variasi 25% turun menjadi 9,144%, sehingga hasil ini tidak sesuai dengan standar SNI 03-6468-2000, yaitu tidak boleh kurang dari 20 MPa, dan dengan variasi 50%, kinerja optimal adalah 12,840°. ri , hasil ini mengalami peningkatan kuat tekan dengan variasi. Walaupun sebelumnya variasi 50% masih belum memenuhi standar SNI 03-6468-2000 tidak boleh kurang dari 20 MPa, sedangkan pada variasi 75% dan 100% terjadi penurunan berturut-turut sebesar 10,615%. dan 12.180%. Hasil ini juga tidak memenuhi standar SNI 03-6468-2000 yaitu tidak boleh kurang dari 20 MPa. Hal ini diperkirakan terjadi karena variabilitas beton umur campuran meningkat dan workability dan densitas menurun. Oleh karena itu, ketika beban beton maksimum tercapai dengan campuran beton lama, deformasi dan penurunan kuat tekan akan cepat terjadi.

1.2. Saran

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan sebagai bagian dari uji coba ini, saran yang diberikan adalah sebagai berikut:

1. Untuk penyelidikan lebih lanjut, varian campuran yang berbeda dapat

dibuat untuk meningkatkan kuat tekan beton.

2. Tidak disarankan untuk menambahkan limbah beton ke dalam adukan beton, karena akan mempengaruhi mutu beton.
3. Direkomendasikan sebagai aditif, bukan sebagai pengganti agregat kasar dalam campuran beton.



DAFTAR PUSTAKA

- Afriandini, B. (2022). Pengaruh Limbah Beton Dan Abu Sekam Padi Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Material Terhadap Kuat Tekan Beton. *RENOVASI: Rekayasa Dan Inovasi Teknik Sipil*, 7(2).
- Alwie,, P. N., (2020). Tugas Akhir Tugas Akhir. *Jurnal Ekonomi Volume 18, Nomor 1 Maret 201*, 2(1), 41–49.
- American society for testing and materials, A. c 33. (n.d.). standard specification for aggregate. *Phyladepia*.
- Arian, S., Rastaman, R., dan Permana, S. (2021). Pengaruh Penggunaan Agregat Kasar Kerikil Alami Terhadap Mutu Beton. *Jurnal Konstruksi*, 19(1), 52–59. <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.19-1.896>
- ASTM C-150. (1985). standards specification for portland cement. *American Society for Testing and Materials*.
- Azmi, U., Anif, B., & Khaidir, I. (2019). Analisa campuran abu sekam padi sebagai bahan pengganti sebagian semen terhadap kuat tekan beton. *Abstract of Undergraduate Research, Faculty of Civil and Planning Engineering, Bung Hatta University*, 2(2).
- Badan Standardisasi Nasional. (2002a). SNI 03-2491-2002 Metode Pengujian Kuat Tarik Belah Beton. Badan Standar Nasional Indonesia, 14.
- Badan Standardisasi Nasional. (2002b). Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung.
- Badan Standardisasi Nasional. (2002). Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung. SNI 03-2847-2002. *Bandung: Badan Standardisasi Nasional*, 251.
- C-150), S. 001.-81 (ASTM. (2013). Syarat Mutu Kimia Semen Portland. *Tri Mulyono, 2005*, 53(9), 1689–1699.
- Hadipramana, J., & Prasytia, A. (2021). Efek Karakteristik Penambahan Abu Sekam Padi Dan Serat Ijuk Dengan Variasi Dari Berat Binder, Terhadap Kekuatan Beton Self-Compacting Concrete Dengan FAS Yang Berbeda (Doctoral dissertation, UMSU).
- Kuntari, H. D., Lingga, A. A., dan Supriyadi, A. (2019). Analisis Perbandingan Desain Campuran Beton Normal Menggunakan SNI 03-2834-2000 dan SNI 7656 : 2012 dengan Kuat Tekan 30 Mpa. *Jurnal Elektronik Laut, Sipil, Tambang (JeLAST)*, 6(3).
- Lubis, D. S. (2020). Analisis Modulus Elastisitas Kombinasi Serat Kelapa Dengan Bahan Tambah Abu Sekam Padi Dan Serbuk Cangkang Telur Sebagai Pengganti Semen Sebagian Pada Beton Busa (Foam Concrete) Dalam Studi Eksperimen (Doctoral dissertation, UMSU).
- Munawir, M., dan Khalid, K. (2021). Pengaruh Jenis Semen Terhadap Perkembangan Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Bahan Tambahan Sikament Nn 1,5% (Suatu Penelitian Untuk Fas 0,50 Dan 0,55). *Tameh: Journal of Civil Engineering*, 7(1), 48–58. <https://doi.org/10.37598/tameh.v7i1.40>
- Nawy, E. G. (1990). *Beton Bertulang: suatu pendekatan dasar PT. Eresco*.

- Nugraha, B. R. H., Al Fathoni, A. S., & Afriandini, B. (2022). Pengaruh Limbah Beton Dan Abu Sekam Padi Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Material Terhadap Kuat Tekan Beton. *RENOVASI: Rekayasa Dan Inovasi Teknik Sipil*, 7(2).
- Prayitno, S., Gunawan, P., (2015). Pengaruh Penambahan Serat Bendrat Dengan Fly Ash pada beton Mutu Tinggi Metode Coba Dreux Terhadap Kuat Tekan, Modulus of Rupture Dan Ketahanan Kejut (Impact). *E-Jurnal Matriks Teknik Sipil*, 3(3), 645–653.
- Rohana, E. A. (2022). Pengaruh Penambahan Abu Serabut Kelapa Sebagai Pengganti Sebagian Semen Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Beton (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).
- SNI 7656:2012. (2012). Tata Cara Pemilihan Campuran untuk Beton Normal, Beton Berat dan Beton Massa. Badan Standardisasi Nasional, 52.1974-2011, S. (2011). SNI 1974-2011 Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder. Badan Standardisasi Nasional Indonesia, 20.
- SNI 03-1970-1990. (1990). Metode Pengujian Berat Jenis dan penyerapan air agregat halus. Bandung: Badan Standardisasnisi Indonesia, 1–17.
- SNI 03-1971-1990. (1990). Metode Pengujian Kadar Air Agregat. Badan Standarisasi Nasional, 27(5), 6889.
- SNI 03-2417-1991. (1991). Metode Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi Los Angeles. *Balitbang PU*, 12(12), 1–5.
- SNI 03-2834-2000. (2000). SNI 03-2834-2000: Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal. *Sni 03-2834-2000*, 1–34.
- SNI 03-4804, 1998. (1998). Sni 03-4804-1998 Metode Pengujian Berat Isi dan Rongga udara dalam agregat ICS 91.100.20. Badan Standar Nasional, 1–6.
- SNI 7656:2012. (2012). Tata Cara Pemilihan Campuran untuk Beton Normal, Beton Berat dan Beton Massa. Badan Standarisasi Nasional, 52.
- SNI 1974-2011 Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder. Badan Standardisasi Nasional Indonesia, 20.
- SNI 03-2847-2002. Bandung: Badan Standardisasi Nasional, 251.
- Nasional, B. S. (1990). Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar. *Sni 03-1968-1990*, 1–5.
- Supit, F. V., Pandaleke, R., & Dapas, S. O. (2016). Pemeriksaan Kuat Tarik Belah Beton Dengan Variasi Agregat Yang Berasal Dari Beberapa Tempat Di Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 6(2), 476–484.
- Sapriandi. (2020). Analisis Modulus Elastisitas Kombinasi Serat Kelapa Dengan Bahan Tambah Abu Sekam Padi Dan Serbuk Cangkang Telur Sebagai Pengganti Semen Sebagian Pada Beton Busa (Foam Concrete) Dalam Studi Eksperimen (Doctoral dissertation, UMSU).
- Tjokrodimuljo. (2007). *Teknologi Beton*. Universitas Gajah Mada.
- Wahyunita, S. (2018). Pengaruh Limbah Keramik dan Abu Jerami Padi Sebagai Pengisi Terhadap nilai Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi (Studi Penelitian) (Doctoral dissertation).



LAMPIRAN

HASIL PENGUJIAN

1. Hasil pengujian kuat tekan beton

Kode Beton	No Sampel	Diameter (mm)	Luas (mm ²)	Berat (kg)	P maks (N)	f'c (MPa)
0,4	I	150	17678,571	13,129	386000	21.834
	II	150	17678,571	13.032	375000	21.212
Rata – rata						21.523
50,5	I	150	17678,571	11.669	320000	18.101
	II	150	17678,571	11.824	314000	17.762
Rata – rata						17.932
0,6	I	150	17678,571	11.394	211000	11.935
	II	150	17678,571	10.410	196000	11.087
Rata – rata						11.511



PERHITUNGAN MIX DESIGN BETON

(SNI 7656-2012)

1. Kuat tekan rencana ($f'c$) untuk umur 28 hari adalah 20 MPa
2. Perhitungan nilai standar deviasi (S)

Volume pekerjaan < 1000 m³ . Pengawasan pelaksanaan baik. Deviasi Standar Sebagai Ukuran Mutu Pelaksanaan

Isi pekerjaan		Deviasi standar (MPa)		
Sebutan	Volume beton (m ³)	Baik sekali	Baik	Dapat diterima
Kecil	<1000	4,5<S<5,5	5,5<S<6,5	6,6<S<8,5
Sedang	1000-3000	3,5<S<4,5	4,5<S<5,5	6,5<S<7,5
Besar	>3000	2,5<S<3,5	3,5<S<4,5	4,5<S<6,5

Dari tabel diatas, standar deviasi 5,5 MPa < S < 6,5 MPa

Diambil, S = 6 MPa

3. Perhitungan nilai tambah (M)

$M = k.s K = 1,64$ untuk kegagalan/cacat maksimum 5%

Jadi, $M = 1,64 \times 6 = 9,84$ MPa

4. Penetapan nilai kuat tekan beton rata-rata ($f'cr$)

$$\begin{aligned}
 f'cr &= f'c + M \\
 &= 20 + 9,84 \\
 &= 29,84 \text{ MPa}
 \end{aligned}$$

5. Penetapan jenis agregat yang digunakan :

a) Agregat kasar yang digunakan yaitu:

- Jenis : kerikil/batu pecah dengan diameter maksimum 25 mm
- Berat satuan kerikil : 1533 kg/m³
- Berat jenis (SSD) : 2,72
- Modulus halus butir (MHB) : 7,512
- Absorpsi (penyerapan air) : 3,353%
- Kadar air : 1,440%

b) Agregat halus yang digunakan yaitu:

- Jenis : Pasir gunung
- Berat jenis (SSD) : 1,864
- Modulus halus butir (MHB) : 5,6
- Absorpsi (penyerapan air) : 3,425 %
- Kadar air : 1,595

6. Penetapan nilai slump

Nilai slump yang digunakan 75-100 mm untuk tipe konstruksi kolom bangunan sesuai pada tabel 1 SNI 7656-2012

Tabel 1 Nilai slump yang dianjurkan untuk berbagai pekerjaan konstruksi

Tipe konstruksi	Slump (mm)	
	Maksimum	Minimum
Pondasi beton bertulang (dinding dan pondasi telapak)	75	25
Pondasi bawah tanah	75	25
Balok dan dinding bertulang	100	25
Kolom bangunan	100	25
Perkerasan dan pelat lantai	75	25
Beton massa	50	25

7. Kebutuhan air pencampur untuk beton dengan slump 75-100 (untuk kolom bangunan) dan diameter agregat maksimum 25 mm ditentukan berdasarkan tabel 2 SNI 7656-2012 Didapatkan 193 Kg/m³.

Tabel 2 Perkiraan kebutuhan air pencampur dan kadar udara untuk berbagai slump dan ukuran nominal agregat maksimum batu pecah

Air (kg/m ³) untuk ukuran nominal agregat maksimum batu pecah								
Slump (mm)	9,5 (mm)	12,7 (mm)	19 (mm)	25 (mm)	37,5 (mm)	50 (mm)	75 (mm)	150 (mm)
Beton tanpa tambahan udara								
25-50	207	199	190	179	166	154	130	113
75- 100	228	216	205	193	181	145	145	124
150- 175	243	228	216	202	190	178	160	-
>175	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0,3	0,2

8. Rasio air semen untuk beton dengan kekuatan $F'_c = 29,84$ MPa dapat ditentukan berdasarkan tabel 3 SNI 7656-2012

Tabel 3 Hubungan antara rasio air-semen (f/c) atau rasio air-bahan bersifat semen ($f/(c+p)$) dan kekuatan beton

Kekuatan beton umur 28 hari, (MPa)	Rasio air semen (berat)	
	Beton tanpa tambahan udara	Beton dengan tambahan udara
40	0,42	-
35	0,47	0,39
30	0,54	0,45
25	0,61	0,52
20	0,69	0,60
15	0,79	0,70

Dikarenakan nilai rasio air semen untuk beton dengan kekuatan 29,84 MPa (tanpa tambahan udara) tidak ada nilainya dan berada pada luar data, maka digunakan rumus extrapolasi untuk mencari nilai rasio air semen.

Mencari nilai modulus kehalusan dengan interpolasi:

$$Y = y_0 + \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} \times (x - x_0)$$

Dengan : $x = 29,84$ Mpa ; $x_1 = 30$; $x_0 = 25$

$y_1 = 0,54$; $y_0 = 0,61$

maka didapatkan :

$$Y = 0,61 + \frac{0,54 - 0,61}{30 - 25} \times (29,84 - 25) = 0,542$$

9. Banyaknya kadar semen yang diperlukan = $\frac{193}{0,542} = 356,088 \text{ kg/m}^3$

10. Banyaknya agregat kasar diperkirakan dari tabel 5 SNI 7656-2012. Untuk agregat halus dengan modulus halus butir 5,6 dan agregat kasar dengan ukuran nominal maksimum 25 mm, memberikan angka sebesar $0,618 \text{ m}^3$ beton. Dengan demikian, berat keringnya, $0,618 \times 1533 = 947,394 \text{ kg}$.

Tabel 5 Volume agregat kasar per satuan volume beton

Ukuran nominal agregat maksimum (mm)	Volume agregat kasar kering oven*per satuan volume beton untuk berbagai modulus kehalusan dari agregat halus			
	2,40	2,60	2,80	3,00
9,5	0,50	0,48	0,46	0,44
12,5	0,59	0,57	0,55	0,53
19	0,66	0,64	0,62	0,60
25	0,71	0,69	0,67	0,65
37,5	0,75	0,73	0,71	0,69
50	0,78	0,76	0,74	0,72
75	0,82	0,80	0,78	0,76
150	0,87	0,85	0,83	0,81

Catatan : Volume berdasarkan berat kering oven sesuai SNI 03-4804-1998

Lihat SNI 03-1998 untuk menghitung modulus kehalusan

Mencari nilai modulus kehalusan dengan interpolasi:

$$Y = y_0 + \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} \times (x - x_0)$$

Dengan : $x = 4,8$; $x_1 = 3,0$; $x_0 = 2,8$

$$y_1 = 0,65$$
 ; $y_0 = 0,67$

maka didapatkan :

$$Y = 0,67 + \frac{0,65 - 0,67}{3,0 - 2,8} \times (5,6 - 2,8) = 0,39$$

11. Perkiraan agregat halus

a) Atas dasar massa (berat)

Perkiraan awal berat beton 2345 kg/m^3 dapat dilihat ditabel 6 SNI 7656-2012.

Berat (massa) yang sudah diketahui:

Air : 193 kg

Semen : 356,088 kg

Agregat kasar : 947,394 kg

Jumlah : 1496,482 kg

Jadi, massa (berat) agregat halus = $2345 - 1496,482 = 848,518 \text{ kg}$

b) Atas dasar volume absolut

- Volume air = $\frac{193}{1000} = 0,193 \text{ m}^3$

- Volume padat semen = $\frac{356,088}{3,15 \times 1000} = 0,113 \text{ m}^3$

- Volume absolut agregat kasar = $\frac{947,394}{2,685 \times 1000} = 0,352 \text{ m}^3$

- Volume udara terperangkap = $0,03 \times 1000 = 0,030 \text{ m}^3$

Jumlah volume agregat padat = $0,193 + 0,113 + 0,352 + 0,030 = 0,688$

- Volume agregat halus yang dibutuhkan = $1,000 - 0,688 = 0,312 \text{ m}^3$

- Besar agregat halus kering yang dibutuhkan = $0,312 \times 1,867 \times 1000$

$$= 582,504 \text{ kg}$$

c) Perbandingan berat campuran 1 m³ beton yang dihitung dengan dua cara perhitungan diatas adalah sebagai berikut:

Bahan	Berdasarkan perkiraan massa beton, kg	Berdasarkan perkiraan volume absolut bahan, kg
Air	193	193
Semen	356,088	356,088
Agregat kasar (kering)	947,394	947,394
Pasir (kering)	582,504	582,504

12. Koreksi terhadap kadar air

- Kadar air agregat kasar = 1,440 %
- Kadar air agregat halus = 1,595 %

Maka berat (massa) penyesuaian dari agregat menjadi:

- Agregat kasar (basah) = $947,394 + (947,394 \times 1,440 \%) = 961,036 \text{ kg}$
- Agregat halus (basah) = $582,504 + (582,504 \times 1,595 \%) = 583,437 \text{ kg}$

Air yang diserap tidak menjadi bagian dari air pencampuran dan harus dikeluarkan dari penyesuaian dalam air yang ditambahkan. Dengan demikian, air pada pembukaan yang diberikan dari agregat kasar dan agregat halus yaitu sebesar:

- Agregat kasar = $1,440 - 3,353 = -1,913$
- Agregat halus = $1,595 - 3,425 = -1,83$

Dengan demikian, kebutuhan perkiraan air yang ditambahkan yaitu sebesar :

$$\text{Air} = 193 - ((582,504 \times (-0,0183)) - (947,394 \times (-0,01913))) = 185,536 \text{ kg}$$

13. Perkiraan berat campuran beton 1 m³ beton:

Dari langkah-langkah diatas didapatkan susunan campuran beton per m³ :

- Air = 185,536 kg
- Semen Portland = 356,088 kg
- Agregat kasar = 947,394 kg

$$\begin{aligned} & \bullet \text{ Agregat halus} && = 582,504 \text{ kg} + \\ \text{Total} &&& = 2071,522 \text{ kg} \end{aligned}$$

14. Silinder

1) Perhitungan volume silinder

Diketahui :

- Diameter silinder (d) = 0,15 m

- Tinggi silinder (t) = 0,30 m

$$\begin{aligned} \text{Volume silinder} &= \frac{1}{4} \times \pi \times (d^2) \times t \\ &= \frac{1}{4} \times 3,14 \times (0,152) \times 0,30 \\ &= 0,00529 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

2) Proporsi campuran untuk silinder (15 cm x 30 cm)

- Air = 185,536 kg x 0,00529 = 0,981 kg
- Semen Portland = 356,088 kg x 0,00529 = 1,883 kg
- Agregat kasar = 947,394 kg x 0,00529 = 5,011 kg
- Agregat halus = 582,504 kg x 0,00529 = 3,081 kg

KEBUTUHAN BAHAN PENYUSUN BETON

Kebutuhan bahan pembuatan benda uji silinder:

Setiap campuran dibuat 6 silinder

- Volume 1 silinder = 0,00529 m³
- Volume 3 silinder = (x 0,00529) = 0,01587 m³

1. Proporsi campuran 0% limbah beton dan 8% abu sekam padi kebutuhan 8% abu sekam padi sebagai semen:

- abu sekam padi = 356,008 kg x 8% = 28,481 kg
- semen = 356,008 kg – 28,481 kg = 327,527 kg

kebutuhan 0% limbah beton sebagai agregat kasar:

- limbah beton = 947,394 kg x 0% = 0 kg
- agregat kasar = 947,394 kg – 0 kg 947,394 kg

Jadi, untuk satu adukan beton diperoleh :

- Air = $185,536 \text{ kg} \times 0,01587 = 2,944 \text{ kg}$
- Semen Portland = $327,527 \text{ kg} \times 0,01587 = 5,198 \text{ kg}$
- Abu sekam padi = $28,481 \text{ kg} \times 0,01587 = 0,452 \text{ kg}$
- Agregat kasar = $947,394 \text{ kg} \times 0,01587 = 15,035 \text{ kg}$
- limbah beton = $0 \text{ kg} \times 0,01587 = 0 \text{ kg}$
- Agregat halus = $582,504 \text{ kg} \times 0,01587 = 9,244 \text{ kg}$

2. Proporsi campuran 25% limbah beton dan 8% abu sekam padi
kebutuhan 8% abu sekam padi sebagai semen:

- abu sekam padi = $356,008 \text{ kg} \times 8\% = 28,481 \text{ kg}$
- semen = $356,008 \text{ kg} - 28,481 \text{ kg} = 327,527 \text{ kg}$

kebutuhan 25% limbah beton sebagai agregat kasar:

- limbah beton = $947,394 \text{ kg} \times 25\% = 236,848 \text{ kg}$
- agregat kasar = $947,394 \text{ kg} - 236,848 \text{ kg} = 710,546 \text{ kg}$

Jadi, untuk satu adukan beton diperoleh :

- Air = $185,536 \text{ kg} \times 0,01587 = 2,944 \text{ kg}$
- Semen Portland = $327,527 \text{ kg} \times 0,01587 = 5,198 \text{ kg}$
- Abu sekam padi = $28,481 \text{ kg} \times 0,01587 = 0,452 \text{ kg}$
- Agregat kasar = $710,546 \text{ kg} \times 0,01587 = 11,276 \text{ kg}$
- limbah beton = $236,849 \text{ kg} \times 0,01587 = 3,759 \text{ kg}$
- Agregat halus = $582,504 \text{ kg} \times 0,01587 = 9,244 \text{ kg}$

3. Proporsi campuran 50% limbah beton dan 8% abu sekam padi
kebutuhan 8% abu sekam padi sebagai semen:

- abu sekam padi = $356,008 \text{ kg} \times 8\% = 28,481 \text{ kg}$
- semen = $356,008 \text{ kg} - 28,481 \text{ kg} = 327,527 \text{ kg}$

kebutuhan 50% limbah beton sebagai agregat kasar:

- limbah beton = $947,394 \text{ kg} \times 50\% = 473,697 \text{ kg}$
- agregat kasar = $947,394 \text{ kg} - 473,697 \text{ kg} = 473,697 \text{ kg}$

Jadi, untuk satu adukan beton diperoleh :

- Air = $185,536 \text{ kg} \times 0,01587 = 2,944 \text{ kg}$
- Semen Portland = $327,527 \text{ kg} \times 0,01587 = 5,198 \text{ kg}$
- Abu sekam padi = $28,481 \text{ kg} \times 0,01587 = 0,452 \text{ kg}$

- Agregat kasar = $473,697 \text{ kg} \times 0,01587 = 7,517 \text{ kg}$
 - limbah beton = $473,697 \text{ kg} \times 0,01587 = 7,517 \text{ kg}$
 - Agregat halus = $582,504 \text{ kg} \times 0,01587 = 9,244 \text{ kg}$
4. Proporsi campuran 75% limbah beton dan 8% abu sekam padi
kebutuhan 8% abu sekam padi sebagai semen:
- abu sekam padi = $356,008 \text{ kg} \times 8\% = 28,481 \text{ kg}$
 - semen = $356,008 \text{ kg} - 28,481 \text{ kg} = 327,527 \text{ kg}$
- kebutuhan 75% limbah beton sebagai agregat kasar:
- limbah beton = $947,394 \text{ kg} \times 75\% = 710 545 \text{ kg}$
 - agregat kasar = $947,394 \text{ kg} - 710 545 \text{ kg} = 236,849 \text{ kg}$
- Jadi, untuk satu adukan beton diperoleh :
- Air = $185,536 \text{ kg} \times 0,01587 = 2,944 \text{ kg}$
 - Semen Portland = $327,527 \text{ kg} \times 0,01587 = 5,198 \text{ kg}$
 - Abu sekam padi = $28,481 \text{ kg} \times 0,01587 = 0,452 \text{ kg}$
 - Agregat kasar = $236,849 \text{ kg} \times 0,01587 = 3,759 \text{ kg}$
 - limbah beton = $710,546 \text{ kg} \times 0,01587 = 11,276 \text{ kg}$
 - Agregat halus = $582,504 \text{ kg} \times 0,01587 = 9,244 \text{ kg}$
5. Proporsi campuran 75% limbah beton dan 8% abu sekam padi
kebutuhan 8% abu sekam padi sebagai semen:
- abu sekam padi = $356,008 \text{ kg} \times 8\% = 28,481 \text{ kg}$
 - semen = $356,008 \text{ kg} - 28,481 \text{ kg} = 327,527 \text{ kg}$
- kebutuhan 100% limbah beton sebagai agregat kasar:
- limbah beton = $947,394 \text{ kg} \times 100\% = 947,394 \text{ kg}$
 - agregat kasar = $947,394 \text{ kg} - 947,394 \text{ kg} = 0 \text{ kg}$
- Jadi, untuk satu adukan beton diperoleh :
- Air = $185,536 \text{ kg} \times 0,01587 = 2,944 \text{ kg}$
 - Semen Portland = $327,527 \text{ kg} \times 0,01587 = 5,198 \text{ kg}$
 - Abu sekam padi = $28,481 \text{ kg} \times 0,01587 = 0,452 \text{ kg}$
 - Agregat kasar = $0 \text{ kg} \times 0,01587 = 0 \text{ kg}$
 - limbah beton = $947,394 \text{ kg} \times 0,01587 = 15,035 \text{ kg}$
 - Agregat halus = $582,504 \text{ kg} \times 0,01587 = 9,244 \text{ kg}$

DOKUMENTASI



Gambar pengujian berat satuan agregat





Gambar pengujian berat jenis dan kadar lumpur agregat





Gambar pengujian kadar air agregat



Gambar perawatn benda uji



Gambar pengukuran dan penimbangan benda uji



Gambar pengujian kuat tekan beton



LEMBAR ASISTENSI





LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

**STUDI KUAT TEKAN BETON MUTU SEDANG DENGAN CAMPURAN ABU
SEKAM PADI DAN LIMBAH BETON**

NAMA : PARHAN ALI

NIM : 418110131

No.	Hari/Tanggal	Keterangan	Paraf
1	17-05-23	- Sinkronisasi aluf di latar belakang - Perbaiki cara pengetikan seperti yang sudah di contohkan	
2	24-05-23	- Perbaiki cara penulisan, nama penulisan jurnal - Perbaiki penulisan kata yang berbahasa inggris - Perbaiki semua penulisan simbol-simbol	
3	26-05-23	- Cek kembali cara penulisan subbab subbab - Cek kembali; penulisan nas/ka	
4	29-05-23	- Perbaiki cara penulisan subbab - Perbaiki penulisan sumber dokumentasi dan judul foldel	

Dosen Pembimbing II:

(Nurul Hidayati, ST., M.Eng)



LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

**STUDI KUAT TEKAN BETON MUTU SEDANG DENGAN CAMPURAN ABU
SEKAM PADI DAN LIMBAH BETON**

NAMA : PARHAN ALI

NIM : 418110131

No.	Hari/Tanggal	Keterangan	Paraf
5	5-06-23	-naskahnya di print lengkap dengan daftar isi, daftar gambar, dan daftar tabel.	
6	09-06-23	Att	

Dosen Pembimbing II:

(Nurul Hidayati, ST., M.Eng)



LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

**STUDI KUAT TEKAN BETON MUTU SEDANG DENGAN CAMPURAN ABU
SEKAM PADI DAN LIMBAH BETON**

NAMA : PARHAN ALI
NIM : 418110131

No.	Hari/Tanggal	Keterangan	Paraf
1	Selasa 13-6-2023	- Perbaiki daftar isi - gambar yang kurang menarik - rumus hasil uji diberikan konstanta - qbr hasil uji dan analisis rumus juga dituliskan.	Ah
2	14/6-2023	Perbaiki bab 4 & 5	Ah
3	18/6-2023	Perbaiki abstrak & lengkapi lampiran 3 seperti menu & jilid buat melalui scanner	Ah
4	20/6-2023	Acc buku & lanjut seminar akhir	Ah

Dosen Pembimbing I:

(Dr. Heni Pujiastuti, ST., MT)