

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengambilan Data

4.1.1. Kronologis Pengambilan Data

Pengambilan sampel material yaitu berupa agregat kasar (batu pecah 1½"), agregat halus (pasir) dilakukan di tempat penyimpanan (*stock pile*) pada PT. Tino Lina. Sedangkan untuk Semen menggunakan semen Tonasa yang diperoleh dari toko bangunan yang ada disepanjang jalan TDM.

Sampel material agregat kasar dan agregat halus yang berada di *Quarry* Ai-Yasa ditumpuk berdasarkan jenisnya. Tumpukan-tumpukan material terdiri dari batu pecah, pasir. Batu pecah yang dihasilkan merupakan hasil dari *stone crusher*. Adapun peralatan yang digunakan antara lain sekop, karung, dan spidol. Material diambil menggunakan metode SRS (*Systematic Random Sampling*).

Cara pengambilan dilakukan dengan menyekop material yang berada pada masing-masing tumpukan dan dimasukkan ke dalam karung. Penyekopan dilakukan dari segala arah, yaitu bagian bawah, tengah, samping kiri dan samping kanan. Tujuan dari penggunaan metode ini adalah untuk mendapatkan sampel yang benar-benar mewakili keseluruhan material yang terdapat pada *Quarry* Ai-Yasa. Setelah pengambilan sampel yang telah dikumpulkan dibawa ke Laboratorium Jalan Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Nusa Tenggara Timur untuk dilakukan pengujian.

4.1.2. Data

Dalam penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data yang termasuk dalam data primer adalah pengujian analisis saringan, berat jenis dan penyerapan air,

abrasi, pada agregat kasar, pengujian analisis saringan dan berat jenis dan penyerapan air pada agregat halus. Sedangkan data yang termasuk dalam data sekunder adalah semen. Data sekunder diperoleh dari Laboratorium Jalan Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Nusa Tenggara Timur, yaitu dengan menggunakan semen.

4.2. Persiapan dan Pemeriksaan Alat Pengujian Material

4.2.1. Persiapan Peralatan/Alat

Pekerjaan persiapan peralatan dilakukan sebelum melakukan pengujian material. Peralatan untuk perencanaan campuran di laboratorium meliputi antara lain alat untuk alat *Quartering*, satu set saringan (1", $\frac{3}{4}$ ", $\frac{1}{2}$ ", $\frac{3}{8}$ ", No.4, No.8, No.16, No.30, No.50, No.100 dan No.200), Timbangan, *Sheave Sheaker*, Mesin *Los Angeles*, Cetakan benda uji, Mesin penumbuk, *Water bath*, Misin Campuran / *Mixer*, Mesin MBT, Oven, Alat bantu lainnya. Setiap alat yang digunakan dalam penelitian harus dalam kondisi baik, untuk timbangan sebelum digunakan harus dikalibrasi, sehingga diperoleh hasil yang maksimal.

4.2.2. Persiapan Material

Material yang akan disiapkan sebagai material adalah :

1. Agregat kasar berupa batuh pecah 1½".
2. Agregat halus berupa pasir
3. Semen (*Portland PPC*)

Di laboratorium material diambil dengan menggunakan cara *Quartering*, dimana sebelum dilakukan pengujian masing-masing dibagi atas dua bagian agar seluruh material yang ada dapat terwakili.

4.3. Analisis Data

4.3.1. Pengujian Material Agregat Kasar

Berikut ini adalah hasil pengujian agregat kasar yang berasal dari *Quarry* Ai-Yasa Distric Manufahi. Agregat kasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah batu pecah $1\frac{1}{2}$ " (37,50 mm). Perhitungan terhadap pengujian agregat kasar adalah sebagai berikut.

4.3.1.1. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air

Agregat yang dipakai dalam pengujian ini adalah agregat dengan ukuran $1\frac{1}{2}$ " (37,50 mm). atau agregat yang tertahan saringan No.4 yang berasal dari *Quarry* Ai-Yasa *Distric* Manufahi. Hasil perhitungan berat jenis dan penyerapan agregat air kasar dapat dilihat pada tabel 4.1 dan tabel 4.2 berikut ini.

Perhitungan Agregat Kasar/ Batu Pecah $1\frac{1}{2}$ " (37,50 mm) :

1. Berat Jenis (bulk) :

_____	_____	_____
_____	_____	_____

2. Berat Jenis (SSD) :

_____	_____	_____
_____	_____	_____

3. Berat Jenis (*Apparent*) :

4. Penyerapan Air :

Penyerapan Air (*Absorption*) = 0.497 %

Spesifikasi = Max 3 %



Tabel 4.1. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar

PENGUJIAN			
BERAT JENIS PENYERAPAN AGREGAT KASAR			
SNI 03-1969-2008			
Batu Pecah Quarry Ai - Yasa			
U r a i a n	I	II	Satuan
Berat benda uji kering permukaan jenuh (Bj)	5685.00	5649.00	gram
Berat benda uji di dalam air (Ba)	3528.00	3509.00	gram
Berat benda uji kering oven (Bk)	5657.00	5621.00	gram
U r a i a n	I	II	Rata-Rata
Berat Jenis (bulk) $\frac{Bk}{Bj - Ba}$	2.623	2.627	2.625
Berat Jenis (SSD) $\frac{Bj}{Bj - Ba}$	2.636	2.640	2.638
Berat Jenis (apparent) $\frac{Bk}{Bk - Ba}$	2.657	2.661	2.659
Penyerapan Air $\frac{Bj - Bk}{Bk} \times 100\%$	0.495	0.498	0.497

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium PU NTT

Proses pengujian berat jenis (*Bulk*), berat jenis kering permukaan jenuh (*SSD*), berat jenis semu (*Apparent*) dan penyerapan air pada agregat kasar dilakukan secara berurutan, dikarenakan pada pengujian tersebut memiliki kebutuhan parameter yang sama dan saling terkait yaitu berat benda uji kering oven, berat benda uji kering permukaan jenuh dan berat benda uji dalam air. Sehingga pengujian tersebut dapat dilakukan pada hari yang bersamaan dan menjadi satu paket pengujian.

Pengujian berat jenis dan penyerapan air untuk material agregat kasar. Agregat kasar yang digunakan adalah agregat kasar 1½" (37.50 mm). Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui berat jenis curah (*Bulk*), berat jenis kering permukaan jenuh (*SSD*), berat jenis semu (*Apparent*) dan penyerapan air (*Absorption*). Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat kasar yang terdapat pada tabel 4.1, memenuhi standar pengujian yang disyaratkan dalam spesifikasi Bina Marga 2010 revisi 3 sebesar 0,497%, yaitu maksimum 3% (SNI 03-1969-2008).

4.3.1.2. Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar

Pengujian Gradasi atau Analisa Saringan dilakukan terhadap agregat kasar, yaitu batu pecah 1½" (37.50 mm) yang berasal dari Quarry Ai-Yasa Distric Manufahi yang merupakan milik PT.Tino Lina. Pengujian gradasi dilakukan dengan cara menyaring masing-masing material. Pengujian gradasi dilakukan masing-masing agregat dengan dua contoh benda uji (A dan B) kemudian kedua hasil pengujian dirata-ratakan. Nilai rata-rata inilah yang akan digunakan dalam perhitungan proporsi agregat gabungan.

Tujuan dari pengujian analisa saringan ini adalah untuk menentukan pembagian butiran dari agregat kasar dan agregat halus dengan menggunakan saringan. Pengujian analisa saringan agregat kasar 1½" (37.50 mm) pada tabel 4.2 memenuhi standars pesifikasi Bina Marga 2010 revisi 3 yaitu agregat kasar tertahan pada saringan No.4. Hasil Pengujian gradasi batu pecah 1½" (37.50 mm) dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut :

Perhitungan :

Agregat kasar/batu pecah lolos saringan 1½" dan tertahan 1 :

1. Persen Tertahan = _____ x 100 %

A = _____ x 100 %

= 23,57 %

B = _____ x 100 %

= 28,13 %

2. Persen Lolos (%) = 100 – Persen tertahan

A = 100 - 23,57

= 76,43 %

B = 100 - 28,13

= 71,87 %

$$\begin{aligned}
 3. \text{ Rata - Rata \% Lolos} &= \text{-----} \\
 &= \text{-----} \\
 &= 74,15 \%
 \end{aligned}$$

Agregat kasar/batu pecah lolos saringan 1 dan tertahan 3/8 :

$$1. \text{ Persen Tertahan (\%)} = \text{-----} \times 100 \%$$

$$A = \text{-----} \times 100 \%$$

$$= 85,38 \%$$

$$B = \text{-----} \times 100 \%$$

$$= 85,48 \%$$

$$2. \text{ Persen Lolos (\%)} = 100 - \text{Persen tertahan}$$

$$A = 100 - 85,38$$

$$= 14,62 \%$$

$$B = 100 - 85,48$$

$$= 14,52 \%$$

$$3. \text{ Rata - Rata \% Lolos} = \text{-----}$$

$$= \text{-----}$$

$$= 14,57 \%$$

Agregat kasar/batu pecah lolos saringan 3/8 dan tertahan No.4 :

$$4. \text{ Persen Tertahan (\%)} = \text{-----} \times 100 \%$$

$$A = \text{-----} \times 100 \%$$

$$= 99,95 \%$$

$$B = \frac{\text{---}}{\text{---}} \times 100 \%$$

$$= 99,94 \%$$

$$5. \text{ Persen Lolos (\%)} = 100 - \text{Persen tertahan}$$

$$A = 100 - 99,95$$

$$= 0,05 \%$$

$$B = 100 - 99,94$$

$$= 0,06 \%$$

$$6. \text{ Rata - Rata \% Lolos} = \frac{\text{---}}{\text{---}}$$

$$= \frac{\text{---}}{\text{---}}$$

$$= 0,05 \%$$

Tabel 4.2. Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar

PENGUJIAN ANALISA SARINGAN BATU PECAH SNI 03-1968-1990 Batu Pecah Quarry Ai - Yasa							
Saringan	Jumlah Tertahan		Berat Benda Uji		A = 12,000 gram		Rata - Rata % Lolos
			B = 12,000 gram				
(ASTM)	A	B	% Tertahan		% Lolos		
			A	B	A	B	
2	0	0	0	0	100	100	100.00
1 1/2	0	0	0	0	100	100	100.00
1	2,828	3,376	23.57	28.13	76.43	71.87	74.15
3/8	10,246	10,258	85.38	85.48	14.62	14.52	14.57
No.4	11,994	11,993	99.95	99.94	0.05	0.06	0.05

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium PU NTT

Penentuan analisis saringan agregat kasar dilakukan dengan cara menyaring agregat kasar pada satu set saringan. Kemudian agregat yang tertahan pada masing-masing saringan ditimbang secara bertahap. setelah itu dilakukan perhitungan terhadap persen tertahan dan persen lolos dengan cara

perhitungan terdiri dari persen tertahan merupakan perbandingan antara jumlah tertahan dengan berat awal benda uji dikali 100, sedangkan persen lolos diperoleh dari 100 dikurangi persen tertahan. Hasil dari perhitungan tersebut yang akan digunakan dalam contoh perhitungan.

4.3.1.3. Pengujian Keausan Agregat (Abrasi)

Pengujian ini dilakukan pada material agregat kasar 1½" (37.50 mm) yang tertahan saringan ukuran ¾" (19,00 mm) dan tertahan saringan ukuran ½" (12,50 mm). Maksud dari pengujian ini adalah untuk mengetahui angka keausan yang dinyatakan dengan perbandingan antara berat bahan keausan lolos saringan No.12. Pengujian ini dapat digunakan untuk menemtukan keausan agregat kasar, hasil pengujian material ini pada umumnya dapat dipergunakan dalam perencanaan dan pelaksanaan bahan perkerasan jalan atau konstruksi beton.

Perhitungan :

Diketahui :

a = adalah berat benda uji semula = 5000 gram

b = adalah berat benda uji tertahan saringan No.12 = 3716 gram

Catatan : _____ ;

Spesifikasi : Maks. 40 %

Tabel 4.3. Hasil Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles

PENGUJIAN KEAUSAN AGREGAT DENGAN MESIN LOS ANGELES SNI 03-2417-2008 Quarry Ai - Yasa							
SARINGAN				GRADASI PEMERIKSAAN			
Lolos	(mm)	Tertahan	(mm)	A	B	C	D
1 1/2	37.50	1	25.00	1,250	-	-	-
1	25.00	3/4	19.00	1,250	-	-	-
3/4	19.00	1/2	12.50	1,250	2,500	-	-
1/2	12.50	3/8	9.50	1,250	2,500	-	-
3/8	9.50	1/4	6.30	-	-	2,500	-
1/4	6.30	No.4	4.75	-	-	2,500	-
No.4	4.75	No.8	2.36	-	-	-	5,000
Berat benda uji semula (g)				5,000	5,000	5,000	5,000
Tertahan Saringan No.12 (g)				-	3,716	-	-
Lolos Saringan No.12 (g)				-	1,183	-	-
Keausan (%)				-	25.68	-	-

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium PU NTT

Hasil pengujian Keausan agregat kasar dengan Mesin *Los Angeles* (Abrasi) yang terdapat pada tabel 4.3 memenuhi standar pengujian yang disyaratkan dalam spesifikasi Bina Marga 2010 revisi 3 yakni maksimum **40%** (SNI 2417-2008). Nilai keausan agregat kasar dalam pengujian ini adalah **25,68%**.

4.3.2. Pengujian Material Agregat Halus

Material yang digunakan pada pengujian ini adalah abu batu dan pasir yang lolos saringan No.4 dan tertahan No.200 yang di syaratkan dalam spesifikasi bina marga 2010.

4.3.2.1. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air

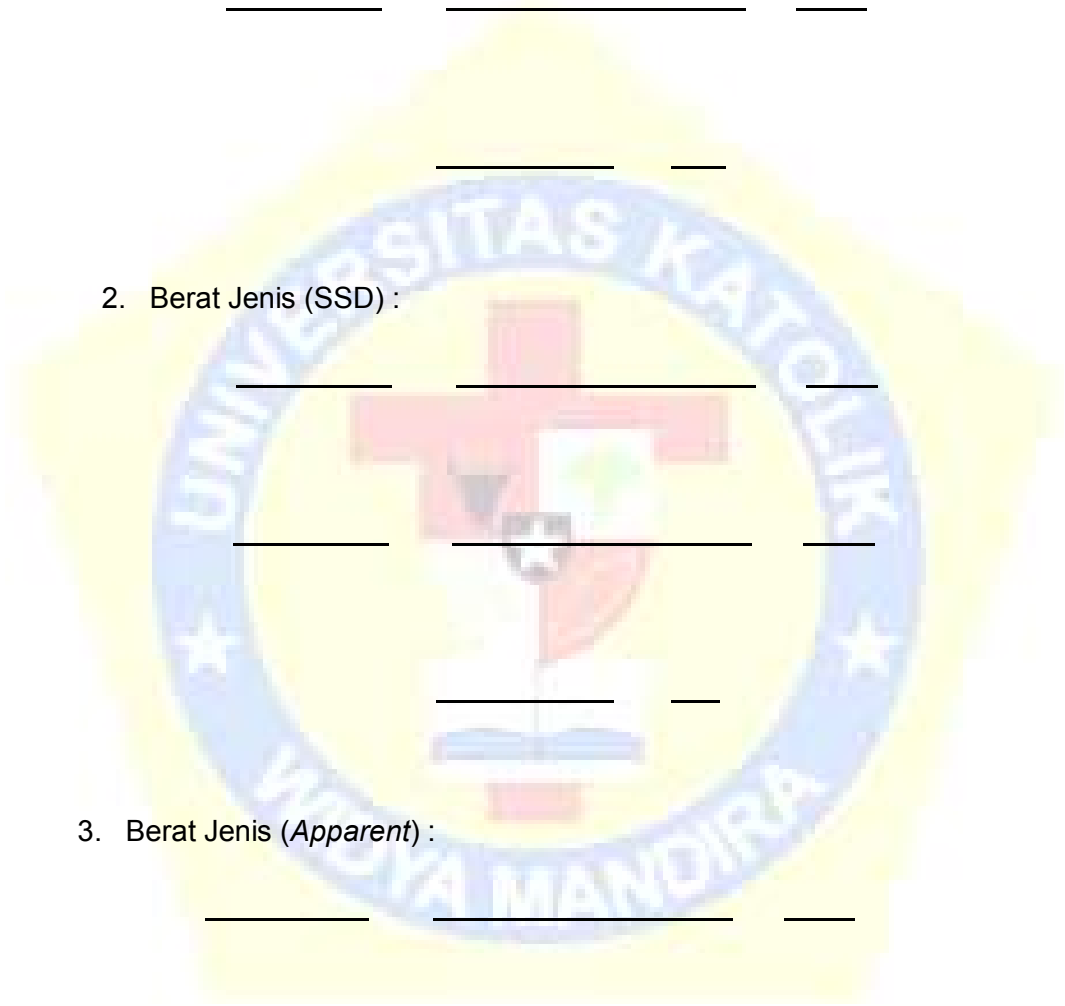
Agregat halus yang dipakai dalam pengujian ini adalah agregat halus (abu batu) dan agregat halus (pasir) atau agregat halus yang lolos saringan No.4 dan tertahan saringan No.200 yang berasal dari *Quarry Ai-Yasa*. Hasil perhitungan berat jenis dan penyerapan air agregat halus dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut ini.

Perhitungan :

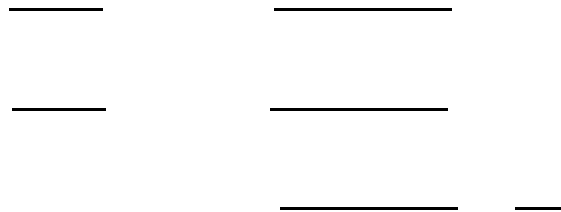
1. Berat Jenis (*bulk*) :

2. Berat Jenis (SSD) :

3. Berat Jenis (*Apparent*) :



4. Penyerapan Air :



Penyerapan Air (*Absorption*) = **1,071 %** Spesifikasi Max **3 %**

Tabel 4.4. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus

PENGUJIAN BERAT JENIS PENYERAPAN AGREGAT HALUS SNI 03-1970-2008 Pasir Quarry Ai - Yasa			
Uraian	I	II	Satuan
Berat benda uji kering permukaan jenuh (Bj)	500	500	gram
Berat piknometer + air (Ba)	717.60	718.80	gram
Berat piknometer + air + benda uji (Bt)	1019.30	1021.60	gram
Berat benda uji kering oven (Bk)	495.00	494.40	gram
Uraian	I	II	Rata-Rata
Berat Jenis (bulk) $\frac{Bk}{Ba + Bj - Bt}$	2.496	2.507	2.502
Berat Jenis (ssd) $\frac{Bj}{Ba + Bj - Bt}$	2.521	2.535	2.528
Berat Jenis (apparent) $\frac{Bk}{Ba + Bk - Bt}$	2.561	2.580	2.571
Penyerapan Air $\frac{Bj - Bk}{Bk} \times 100\%$	1.010	1.133	1.071

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium PU NTT

Pengujian berat jenis dan penyerapan air untuk material agregat halus. Agregat halus yang digunakan adalah pasir. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui berat jenis curah (*Bulk*), berat jenis kering permukaan jenuh (*SSD*), berat jenis semu (*Apparent*) dan penyerapan air (*Absorption*). Hasil pengujian penyerapan air agregat halus yang terdapat pada tabel 4.4. memenuhi standar Spesifikasi Bina Marga 2010 revisi 3 sebesar 1,071%, yakni maksimum penyerapan air 3% (SNI 03-1970-2008).

4.3.2.2. Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus

Pengujian Gradasi atau Analisa Saringan dilakukan terhadap agregat halus, yaitu pasir yang berasal dari *Quarry* Ai-Yasa Distric Manufahi yang merupakan milik PT.Tino Lina. Pengujian gradasi dilakukan dengan cara menyaring masing-masing material. Pengujian gradasi dilakukan masing-masing agregat dengan dua contoh benda uji (A dan B) kemudian kedua hasil pengujian dirata-ratakan. Nilai rata-rata inilah yang akan digunakan dalam perhitungan proporsi agregat gabungan.

Tujuan dari pengujian analisa saringan ini adalah untuk menentukan pembagian butiran dari agregat halus dengan menggunakan saringan. Pengujian analisa saringan agregat pada tabel 4.5 memenuhi standars pesifikasi Bina Marga 2010 revisi 3 yaitu agregat halus tertahan pada saringan No.200. Hasil Pengujian gradasi agregat halus dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut :

Perhitungan :

Agregat halus/pasir lolos saringan No.4 dan tertahan No.10 :

1. Persen Tertahan = _____ x 100 %

A = _____ x 100 % = 20,60 %

B = _____ x 100 % = 16,65 %

2. Persen Lolos (%) = 100 – Persen tertahan

A = 100 - 20,60 = 79,40 %

B = 100 - 16,65 = 83,35 %

3. Rata – Rata % Lolos = _____

= _____

Agregat halus/pasir lolos saringan No.10 dan tertahan No.40 :

1. Persen Tertahan (%) = _____ x 100 %

A = _____ x 100 % = 77,15 %

B = _____ x 100 % = 76,50 %

2. Persen Lolos (%) = 100 – Persen tertahan

A = 100 - 77,15 = 22,85 %

B = 100 - 76,50 = 23,50 %

3. Rata – Rata % Lolos = _____

= _____

Agregat halus/pasir lolos saringan No.10 dan tertahan No.40 :

1. Persen Tertahan (%) = _____ x 100 %

A = _____ x 100 % = 92,95 %

B = _____ x 100 % = 92,80 %

2. Persen Lolos (%) = 100 – Persen tertahan

A = 100 - 92,95 = 7,05 %

B = 100 - 92,80 = 7,20 %

3. Rata – Rata % Lolos = _____

= _____

Tabel 4.5. Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus

PENGUJIAN ANALISA SARINGAN AGREGAT HALUS SNI 03-1968-1990 Pasir Quarry Ai - Yasa								
SARINGAN		Jumlah Tertahan		Berat benda uji				
				A = 2,000 gram		B = 2,000 gram		
(ASTM)	(mm)	A	B	Persen Tertahan		Persen Lolos		Rata-Rata Persen Lolos
				A	B	A	B	
No.4	4.75	0	0	0	0	100	100	100
No.10	2.00	412	333	20.60	16.65	79.40	83.35	81.38
No.40	0.425	1,543	1,530	77.15	76.50	22.85	23.50	23.18
No.200	0.075	1,859	1,856	92.95	92.80	7.05	7.20	7.13

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium PU NTT

Pengujian analisa saringan agregat halus (pasir) pada tabel 4.5 memenuhi standar spesifikasi Bina Marga 2010 revisi 3 yaitu agregat halus (pasir) lolos 100% saringan No.4 dan tertahan pada saringan No.200.

4.3.3. Berat Jenis Efektif

Merupakan nilai tengah dari berat jenis curah dan semu, terbentuk dari campuran partikel kecuali pori-pori atau rongga udara yang dapat menyerap air yang selanjutnya akan terus diperhitungkan dalam perencanaan campuran agregat dengan semen.

Tabel 4.6. Hasil Pengujian Berat Jenis Efektif

PENGUJIAN ANALISA BERAT JENIS AGREGAT SNI 03-1969-1990 Quarry Ai - Yasa					
Jenis Material	% Tertahan Indv. Total Campuran	Berat Jenis (bulk)	Berat Jenis (SSD)	Berat Jenis (Apparent)	Keterangan
Pasir	36.00 (a)	2.50 (c)	2.53 (e)	2.57 (g)	
Bt. Pecah	64.00 (b)	2.62 (d)	2.64 (f)	2.66 (h)	

Sumber : Data Hasil Pengujian Laboratorium

Perhitungan :

$$\begin{aligned} 1. \text{ Berat jenis (bulk)} &= \text{—————} \\ &= \text{—————} = \text{—————} = 2,575 \text{ (X)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ Berat jenis (SSD)} &= \text{—————} \\ &= \text{—————} = \text{—————} = 2,597 \text{ (Y)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{ B. jenis (apparent)} &= \text{—————} \\ &= \text{—————} = \text{—————} = 2,627 \text{ (Z)} \end{aligned}$$

$$\text{Berat Jenis Efektif} = \text{—————} = \text{—————} = \text{—————} = 2,603 \%$$

Pemeriksaan berat jenis efektif sirtu kali (pasir) dan batu pecah Quarry Ai – Yasa (tabel 4.6) menunjukkan nilai sebesar 2,603 %.

4.4. Rancangan Komposisi Agregat Gabungan

Untuk membuat komposisi agregat gabungan maka diperlukan data hasil gradasi dari fraksi kasar (*CA*), atau fraksi agregat kasar yang tertahan saringan No.8, fraksi halus (*FA*) atau fraksi yang lolos saringan No.4 tetapi tertahan saringan No.200, dan bahan pengisi (*FF*) atau bahan pengisi lolos saringan No.200.

Tujuan pengujian ini ialah untuk memperoleh distribusi besaran atau jumlah persentase butiran baik agregat halus (pasir) maupun agregat kasar (batu pecah). Pengujian gradasi dibedakan atas dua bagian yaitu agregat kasar (tertahan saringan No.4) dan agregat halus (lolos saringan No.4). Untuk perhitungan pada agregat kasar dan halus diambil dua contoh berat benda uji untuk mewakili berat awal benda uji tersebut. Untuk memperoleh ukuran butiran dengan gradasi agregat kasar dan agregat halus, maka dilakukan penyaringan

yang sesuai dengan persyaratan spesifikasi bina marga untuk analisis saringan agregat untuk lapis pondasi CTB (*cement treated base*).

Perhitungan dalam analisa saringan yaitu jumlah tertahan diperoleh dari hasil penyaringan yang tertahan pada setiap nomor saringan tersebut dari kedua contoh benda uji. Kemudian dihitung persen tertahan dengan membagi jumlah tertahan terhadap berat awal benda uji kedua contoh. Sedangkan persen lolos agregat diperoleh dari persentase lolos agregat dikurangi jumlah tertahan dan persen lolos rata-rata. Hasil yang diperoleh dari hasil analisa saringan dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Komposisi agregat gabungan dapat diketahui dengan cara grafis (penggambaran kurva hubungan antara persentase lolos agregat dan ukuran saringan berada didalam kurva batas atas dan batas bawah) (Spesifikasi Bina Marga Tahun 2010 Revisi 3). Perhitungan persentase agregat gabungan dan penggambaran kurva hubungannya dapat dilihat pada tabel 4.10 berikut ini.

Tabel 4.7. Hasil Perhitungan Gradasi Agregat Gabungan

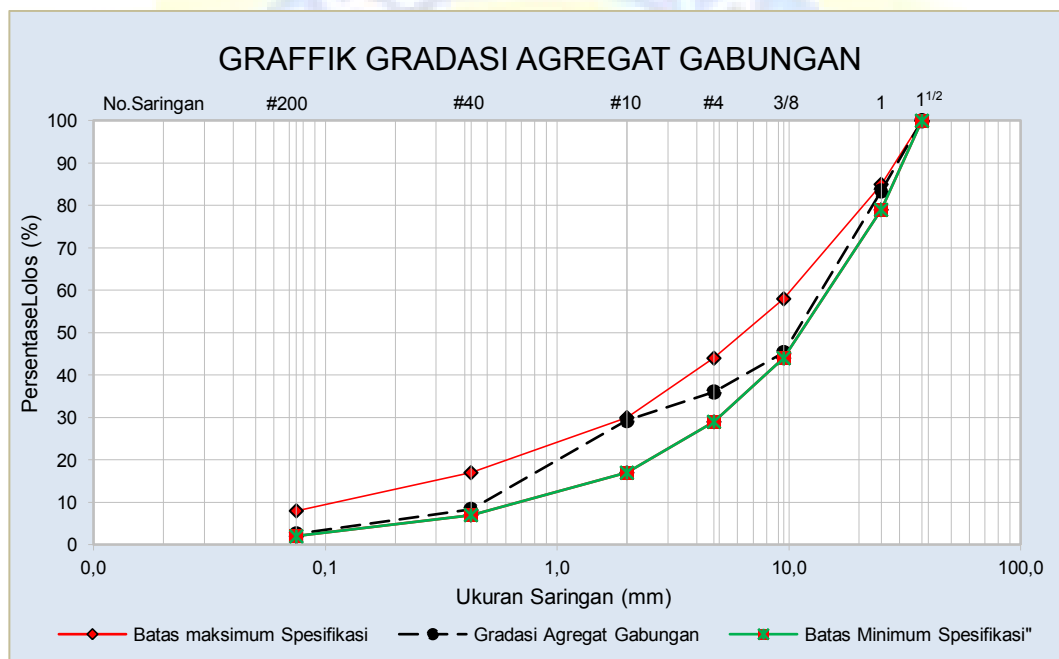
PENGUJIAN GRADASI AGREGAT GABUNGAN Quarry Ai - Yasa							
SARINGAN		Pasir		Batu Pecah		Hasil	Spek
(ASTM)	(mm)	100%	36.00%	100%	64.00%		
		A	B	C	D	E	F
1 1/2	37.50	100	36.00	100	64.00	100.00	100
1	25.00	100	36.00	74.15	47.46	83.46	79 - 85
3/8	9.50	100	36.00	14.57	9.32	45.32	44 - 58
No.4	4.75	100	36.00	0.05	0.03	36.03	29 - 44
No.10	2.00	81.38	29.30			29.30	17 - 30
No.40	0.425	23.18	8.34			8.34	7 - 17
No.200	0.075	7.13	2.57			2.57	2 - 8

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium PU NTT

Keterangan :

- A = Persen lolos rata-rata pasir
- B = 36,00% x persen lolos rata-rata pasir
- C = Persen lolos rata-rata batu pecah 1½"
- D = 64,00% x persen lolos rata-rata batu pecah 1½"
- E = B + D
- F = Spesifikasi Bina Marga 2010 Revisi 3

Hasil pengujian gradasi agregat gabungan yang terdapat pada tabel 4.7 memenuhi standar spesifikasi Bina Marga 2010 revisi 3 yang diisyaratkan. Berdasarkan tabel perhitungan gradasi agregat gabungan tersebut dapat diperoleh grafik gradasi agregat gabungan seperti di bawah ini :



Gambar 4.1 : Kurva Gradasi Agregat Gabungan CTB

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium PU NTT

Keterangan grafik :

- Batas maksimum spesifikasi
- Gradasi agregat gabungan (untuk variasi semen 3%, 7%, 11%, 15% dan 19%).
- Batas minimum spesifikasi

Gambar 4.1 diatas menjelaskan bahwa gradasi agregat gabungan (garis persen Lolos tiap Saringan %) terletak didalam garis batas atas dan garis bawah. Hasil ini juga menunjukan bahwa hasil gradasi agregat gabungan memenuhi standar spesifikasi bina marga 2010 revisi 3 untuk Campuran Lapis Pondasi Agregat Semen CTB (*sement treated base*).

4.5. Percobaan Pemadatan dan Kadar Air Optimum

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kadar air dengan berat volume tanah yang akan di uji, kegunaannya untuk menentukan kadar air optimum (*Optimum Moisture Content*) dan kepadatan maksimum dari sampel tanah yang di uji. Pengujian laboratorium dilakukan dengan cara penambahan air pada tanah asli dengan beberapa interval sehingga didapatkan kadar air optimum dan volume kering maksimum. Jika penambahan air pada interval tertentu membuat sampel mengalami penurunan, itu disebabkan oleh rongga pori yang sebelumnya terisi butiran-butiran tanah padat diisi oleh air. Menentukan hubungan kadar air dan berat volume untuk mengevaluasi tanah agar memenuhi persyaratan kepadatan, terdapat satu nilai kadar air optimum tertentu untuk mencapai berat volume kering maksimumnya. (*Proctor, 1933*)

Proses naiknya kerapatan tanah dengan memperkecil jarak antara partikel sehingga terjadi reduksi volume udara. Tingkat pemadatan diukur dari berat volume kering yang dipadatkan. Bila air ditambahkan pada suatu tanah yang sedang dipadatkan, air tersebut akan berfungsi sebagai unsur pembasah atau pelumas pada partikel-partikel tanah. Karena adanya air, partikel-partikel tersebut agar lebih mudah bergerak dan bergeseran satu sama lain dengan membentuk kedudukan yang lebih rapat/padat. Usaha pemadatan yang sama, berat volume kering dari tanah akan naik bila kadar air dalam tanah (pada saat dipadatkan) meningkat.

Hasil pengujian pemadatan untuk mendapatkan nilai kepadatan maksimum dari agregat dan mendapatkan kadar air optimum yang digunakan untuk menentukan kebutuhan air pada percobaan kuat tekan laboratorium. Untuk percobaan isi berat material yang digunakan adalah 14000 gram, yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Pasir} &= 14.000 \times 36\% = 14.000 \times 0,36 = 5.040 \text{ gram} \\ \text{Batu pecah} &= 14.000 \times 64\% = 14.000 \times 0,64 = 8.960 \text{ gram} \end{aligned}$$

dan air rata-rata setiap sampel interval penambahan air (sampel 3% = 800 ml, sampel 7% = 860 ml, sampel 11% = 920 ml, sampel 15% = 980 ml dan sampel 19% = 1000 ml) masing-masing sampel dengan kadar air perkiraan untuk menentukan kadar air optimum dapat digunakan untuk tahapan pengujian kuat tekan. Untuk lebih jelasnya hasil pemadatan dan kadar air dari variasi tersebut dapat dilihat pada tabel dan gambar berikut ini :

Perhitungan :

Diketahui :

1. Variasi Kadar Air 3 % (A) :

$$\begin{aligned} \text{Berat sisa tanah basah} &= 4949 \text{ gram} \\ \text{Berat sisa tanah kering} &= 4518 \text{ gram} \\ \\ \text{Berat air} &= \text{B.sis tanah basa} - \text{B.sisa tanah kering} \\ &= 4663 - 4518 \\ &= 145 \text{ gram} \\ \\ \text{Kadar air} &= \frac{\text{Berat air}}{\text{Berat sisa tanah kering}} = \frac{145}{4518} \\ &= 3.21 \% \end{aligned}$$

2. Variasi Kadar Air 7 % (B) :

$$\begin{aligned} \text{Berat sisa tanah basah} &= 4886 \text{ gram} \\ \text{Berat sisa tanah kering} &= 4688 \text{ gram} \\ \\ \text{Berat air} &= \text{B.sisa tanah basa} - \text{B.sisa tanah kering} \\ &= 4886 - 4688 \\ &= 198 \text{ gram} \\ \\ \text{Kadar air} &= \frac{\text{Berat air}}{\text{Berat sisa tanah kering}} = \frac{198}{4688} \\ &= 4.22 \% \end{aligned}$$

3. Variasi Kadar Air 11 % (C) :

Berat sisa tanah basah = 4886 gram

Berat sisa tanah kering = 4705 gram

Berat air = B.sisa tanah basa – B.sisa tanah kering
= 4886 - 4705
= 244 gram

Kadar air = _____ = ____
= 5.19 %

4. Variasi Kadar Air 15 % (D) :

Berat sisa tanah basah = 5011 gram

Berat sisa tanah kering = 4718 gram

Berat air = B.sisa tanah basa – B.sisa tanah kering
= 5011 - 4718
= 293 gram

Kadar air = _____ = ____
= 6.21 %

5. Variasi Kadar Air 19 % (E) :

Berat sisa tanah basah = 4642 gram

Berat sisa tanah kering = 4332 gram

Berat air = B.sisa tanah basa – B.tanah kering
= 4642 - 4332
= 310 gram

Kadar air = _____ = ____
= 7.16 %

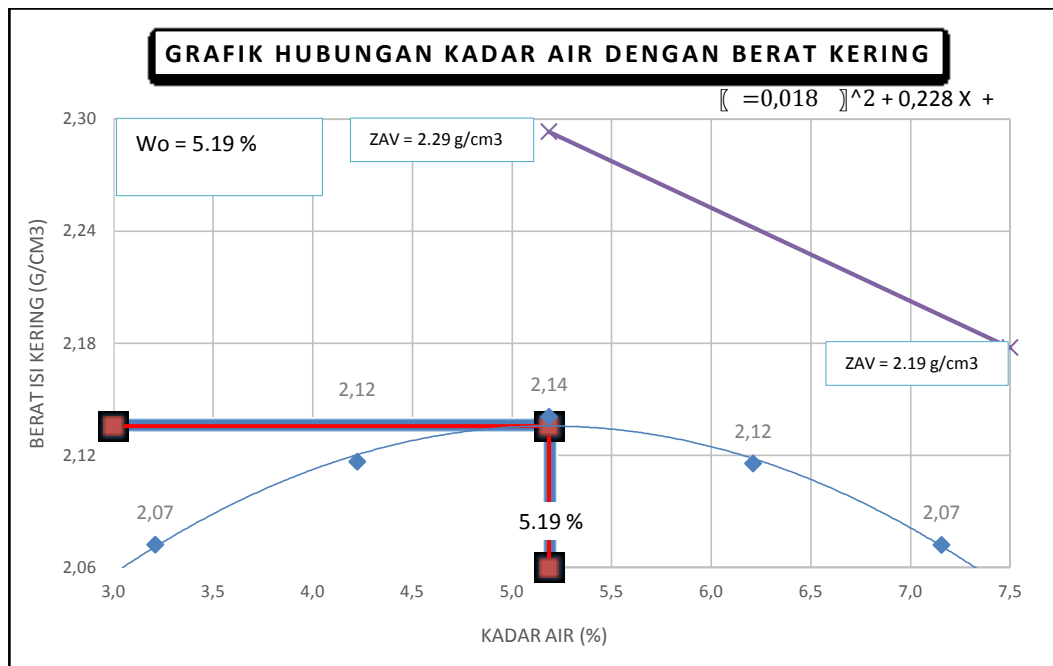
Zero Air Void (ZAV) :

$$\begin{aligned} \text{ZAV (tertinggi)} &= \frac{\text{Berat tanah kering}}{\text{Berat isi kering}} \\ &= \\ \text{ZAV (terenda)} &= \frac{\text{Berat tanah kering}}{\text{Berat isi kering}} \end{aligned}$$

Tabel : 4.8. Hasil Perhitungan Percobaan Pemadatan dan Kadar Air Optimum

PENGUJIAN PERCOBAAN PEMADATAN SNI 03-1742-2008 Quarry Ai - Yasa					
BERAT ISI	A	B	C	D	E
Volume mol (cm ³)	2168.68	2168.68	2168.68	2168.68	2168.68
Berat mol (g)	2717.00	2717.00	2717.00	2717.00	2717.00
Berat mol + tanah (g)	7355.00	7501.00	7600.00	7590.00	7532.00
Berat tanah (g)	4638.00	4784.00	4883.00	4873.00	4815.00
Berat isi basah (g/cm ³)	2.14	2.21	2.25	2.25	2.22
Berat isi kering (g/cm ³)	2.07	2.12	2.14	2.12	2.07
KADAR AIR	A	B	C	D	E
Berat tanah basah (g)	4663	4886	4949	5011	4642
Berat tanah kering (g)	4518	4688	4705	4718	4332
Berat air (g)	145	198	244	293	310
Kadar air (%)	3.21	4.22	5.19	6.21	7.16

Sumber : Data Hasil Pengujian Laboratorium



Gambar 4.2. Grafik Percobaan Pematatan dan Kadar Air

Sumber : Data Hasil Pengujian Laboratorium

Pada grafik pematatan di atas (grafik 4.2) menunjukkan berat isi kering dan kadar air optimum, dengan nilai berat isi kering 2.14 dan kadar air optimum 5.19 % maka nilai kepadatan ini masuk dalam kategori baik sesuai spesiikasi (tidak disyaratkan).

4.6. Variasi Kadar Semen

Perkiraan penggunaan kadar semen untuk lapis pondasi agregat semen kelas A (CTB) adalah 3%, 7%, 11%, 15% dan 19% sesuai peraturan Spesifikasi Bina Marga 2010 Revisi 3. Perhitungan kadar semen rencana dapat ditentukan setelah diperoleh gradasi agregat gabungan dari masing-masing fraksi agregat yang telah memenuhi standar spesifikasi Bina Marga 2010 Revisi 3, setelah itu menggunakan kadar air optimum dengan berat isi kering untuk melakukan percobaan pematatan dengan kadar air optimum dengan kadar semen untuk melakukan campuran.

4.7. Kuat Tekan

Persyaratan kuat tekan (*unconfine compressive strength*) dari Lapis Pondasi Agregat Semen (CTB) dalam umur 7 hari masing–masing

. Kekuatan tekan adalah kapasitas dari suatu bahan atau struktur dalam menahan beban yang akan mengurangi ukurannya. Kekuatan tekan dapat diukur dengan memasukkannya ke dalam kurva tegangan-regangan dari data yang didapatkan dari mesin uji.

Beberapa bahan akan patah pada batas tekan, beberapa mengalami deformasi yang tidak dapat dikembalikan. Deformasi tertentu dapat dianggap sebagai batas kekuatan tekan, meski belum patah, terutama pada bahan yang tidak dapat kembali ke kondisi semula (*irreversible*).

Pengetahuan mengenai kekuatan tekan merupakan kunci dalam mendesain sebuah struktur. Kekuatan tekan dapat diukur dengan mesin uji universal. Pengujian kekuatan tekan, seperti halnya pengujian kekuatan tarik, dipengaruhi oleh kondisi pengujian (penyiapan spesimen, kondisi kelembaban dan temperatur ruang uji, dan sebagainya)

Pemadatan untuk pengujian kuat tekan, air yang digunakan sebagai air pencampur pada agregat gabungan dengan variasi kadar semen 3%, 7%, 11%, 15% dan 19% dengan kadar air optimum (5.19%), yang dapat dari hasil pengujian percobaan pemadatan dengan menggunakan kadar air air optimum.

Pemadatan lapis pondasi agregat semen harus telah selesai dalam waktu 60 menit semenjak semen dicampur dengan air untuk semen Tipe 1 atau waktu yang lebih panjang untuk semen jenis PPC sesuai dengan hasil pengujian waktu ikat awal menurut SNI 03-6827-2002. Benda uji selinder menggunakan bahan yang disiapkan sesuai SNI 1743:2008, dipadatkan dalam 5 lapis, masing-masing lapis ditumbuk sebanyak 145 tumpukan dan selinder diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.

Peritungan :

Variasi Semen 3 %

No	Tanggal		Berat (Gr)	Umur (Hari)	Luas Silinder (Cm2)	Volume Silinder (Cm3)	Berat Isi (Gr/cm3)	Kuat Tekan			Keterangan
	Uji	Test						KN	(Kg)	(Kg/cm2)	
1	10/10/2019	17/10/2019	11,247	7	178.99	5,369.64	2.09	10.0	1,019.7	5.70	Variasi Semen 3.0%
2	11/10/2019	18/10/2019	11,708	7	178.99	5,369.64	2.18	15.0	1,529.6	8.55	
Nilai Rata-rata			11,478			5,369.64	2.14		1,274.6	7.12	

Keterangan :

- 1 divisi = 5 kN
- 1 kN = 101,97 kg
- Umur perawatan = 7 hari
- Luas selinder = 178,99
- Volume selinder = 5.369,64

Diketahui :

A. Berat sampel (gram) :

- 1 = 11.247,00 gram
- 2 = 11.708,00 gram

Berat rata-rata = _____

B. Berat isi (_____) :

- 1 = _____
- 2 = _____

Berat rata-rata = _____

C. Kuat tekan (kN) :

- 1 = 2 divisi = 2 x 5 = 10 kN = 10 x 101,97 = 1.019,70 kg
- 2 = 3 divisi = 3 x 5 = 15 kN = 15 x 101,97 = 1.529,60 kg

K.T. rata-rata = _____

D. Kuat tekan () :

1 = _____

2 = _____

Berat rata-rata = _____

Variasi Semen 7 %

No	Tanggal		Berat (Gr)	Umur (Hari)	Luas Silinder (Cm2)	Volume Silinder (Cm3)	Berat Isi (Gr/cm3)	Kuat Tekan			Keterangan
	Uji	Test						KN	(Kg)	(Kg/cm2)	
1	10/10/2019	17/10/2019	11,688	7	178.99	5,369.64	2.18	55.0	5,608.4	31.33	Variasi Semen 7.0%
2	11/10/2019	18/10/2019	12,289	7	178.99	5,369.64	2.29	60.0	6,118.2	34.18	
Nilai Rata-rata			11,989			5,369.64	2.23		5,863.3	32.76	

Keterangan :

- 1 divisi = 5 kN
- 1 kN = 101,97 kg
- Umur perawatan = 7 hari
- Luas selinder = 178,99
- Volume selinder = 5.369,64

Diketahui :

A. Berat sampel (gram) :

1 = 11.688,00 gram

2 = 12.289,00 gram

Berat rata-rata = _____

B. Berat isi () :

1 = _____

2 = _____

Berat rata-rata = _____

C. Kuat tekan (kN) :

1 = 11 divisi = $11 \times 5 = 55 \text{ kN} = 55 \times 101,97 = 5.608,40 \text{ kg}$

2 = 12 divisi = $12 \times 5 = 60 \text{ kN} = 60 \times 101,97 = 6.118,20 \text{ kg}$

K.T. rata-rata = _____

D. Kuat tekan (_____) :

1 = _____

2 = _____

Berat rata-rata = _____

Variasi Semen 11 %

No	Tanggal		Berat (Gr)	Umur (Hari)	Luas Silinder (Cm ²)	Volume Silinder (Cm ³)	Berat Isi (Gr/cm ³)	Kuat Tekan			Keterangan
	Uji	Test						KN	(Kg)	(Kg/cm ²)	
1	10/10/2019	17/10/2019	12,311	7	178.99	5,369.64	2.29	80.0	8,157.6	45.58	Variasi Semen 11.0%
2	11/10/2019	18/10/2019	12,272	7	178.99	5,369.64	2.29	140.0	14,275.8	79.76	
Nilai Rata-rata			12,292			5,369.64	2.29		11,216.70	62.67	

Keterangan :

- 1 divisi = 5 kN
- 1 kN = 101,97 kg
- Umur perawatan = 7 hari
- Luas selinder = 178,99
- Volume selinder = 5.369,64

Diketahui :

A. Berat sampel (gram) :

1 = 12.311,00 gram

2 = 12.272,00 gram

Berat rata-rata = _____

B. Berat isi ():

1 = _____

2 = _____

Berat rata-rata = _____

C. Kuat tekan (kN) :

1 = 16 divisi = $16 \times 5 = 80 \text{ kN} = 80 \times 101,97 = 8.157,60 \text{ kg}$

2 = 28 divisi = $28 \times 5 = 140 \text{ kN} = 140 \times 101,97 = 14.275,80 \text{ kg}$

K.T. rata-rata = _____

D. Kuat tekan ():

1 = _____

2 = _____

Berat rata-rata = _____

Variasi Semen 11 %

No	Tanggal		Berat (Gr)	Umur (Hari)	Luas Silinder (Cm ²)	Volume Silinder (Cm ³)	Berat Isi (Gr/cm ³)	Kuat Tekan			Keterangan
	Uji	Test						KN	(Kg)	(Kg/cm ²)	
1	10/10/2019	17/10/2019	12,254	7	178.99	5,369.64	2.28	190.0	19,374.30	108.24	Variasi Semen 15.0%
2	11/10/2019	18/10/2019	12,534	7	178.99	5,369.64	2.33	215.0	21,923.55	122.49	
Nilai Rata-rata			12,394			5,369.64	2.31		20,648.93	115.36	

Keterangan :

- 1 divisi = 5 kN
- 1 kN = 101,97 kg
- Umur perawatan = 7 hari
- Luas selinder = 178,99
- Volume selinder = 5.369,64

Diketahui :

A. Berat sampel (gram) :

$$1 = 12.254,00 \text{ gram}$$

$$2 = 12.534,00 \text{ gram}$$

$$\text{Berat rata-rata} = \underline{\hspace{2cm}}$$

B. Berat isi () :

$$1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\text{Berat rata-rata} = \underline{\hspace{2cm}}$$

C. Kuat tekan (kN) :

$$1 = 38 \text{ devisi} = 38 \times 5 = 190 \text{ kN} = 190 \times 101,97 \\ = 19.374,30 \text{ kg}$$

$$2 = 43 \text{ devisi} = 43 \times 5 = 215 \text{ kN} = 215 \times 101,97 \\ = 21.923,55 \text{ kg}$$

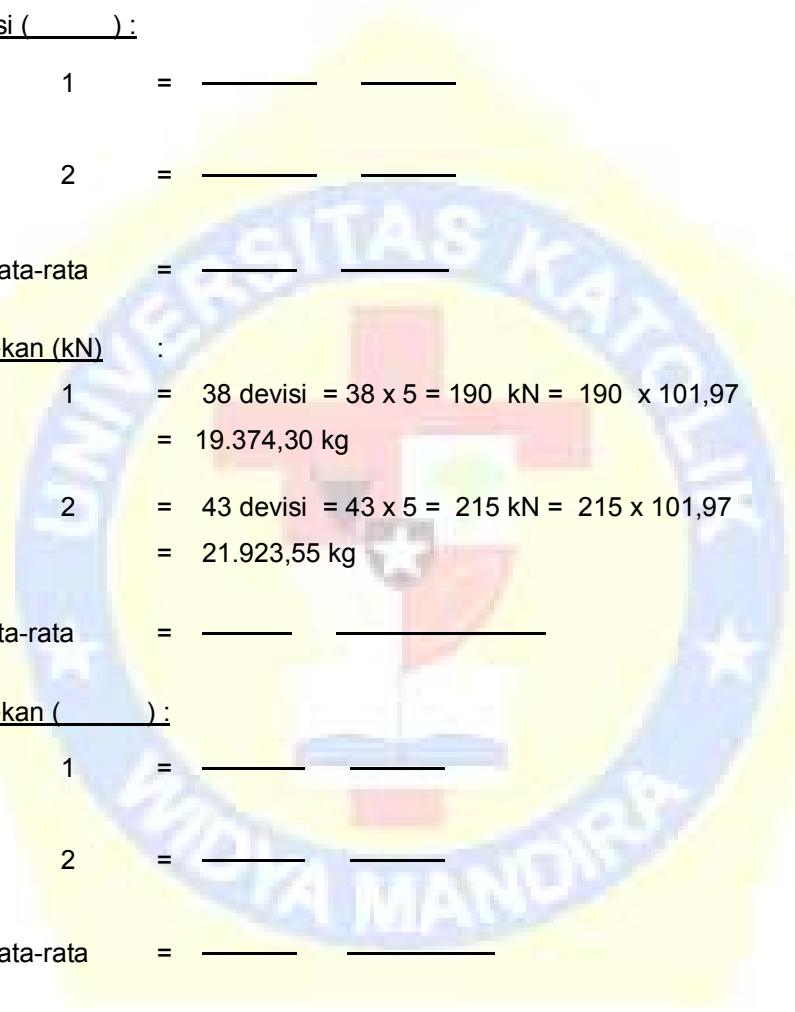
$$\text{K.T. rata-rata} = \underline{\hspace{2cm}}$$

D. Kuat tekan () :

$$1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\text{Berat rata-rata} = \underline{\hspace{2cm}}$$



Variasi Semen 19 %

No	Tanggal		Berat (Gr)	Umur (Hari)	Luas Silinder (Cm2)	Volume Silinder (Cm3)	Berat Isi (Gr/cm3)	Kuat Tekan			Keterangan
	Uji	Test						KN	(Kg)	(Kg/cm2)	
1	10/10/2019	17/10/2019	12,642	7	178.99	5,369.64	2.35	250.0	25,492.50	142.43	Variasi Semen 19.0%
2	11/10/2019	18/10/2019	12,641	7	178.99	5,369.64	2.35	270.0	27,531.90	153.82	
Nilai Rata-rata			12,642			5,369.64	2.35		26,512.20	148.12	

Keterangan :

- 1 divisi = 5 kN
- 1 kN = 101,97 kg
- Umur perawatan = 7 hari
- Luas selinder = 178,99
- Volume selinder = 5.369,64

Diketahui :

A. Berat sampel (gram) :

1 = 12.642,00 gram

2 = 12.641,00 gram

Berat rata-rata = _____

B. Berat isi (_____):

1 = _____

2 = _____

Berat rata-rata = _____

C. Kuat tekan (kN) :

1 = 50 divisi = 50 x 5 = 250 kN = 250 x 101,97
= 25.492,50 kg

2 = 54 divisi = 54 x 5 = 270 kN = 270 x 101,97
= 27.531,90 kg

K.T. rata-rata = _____

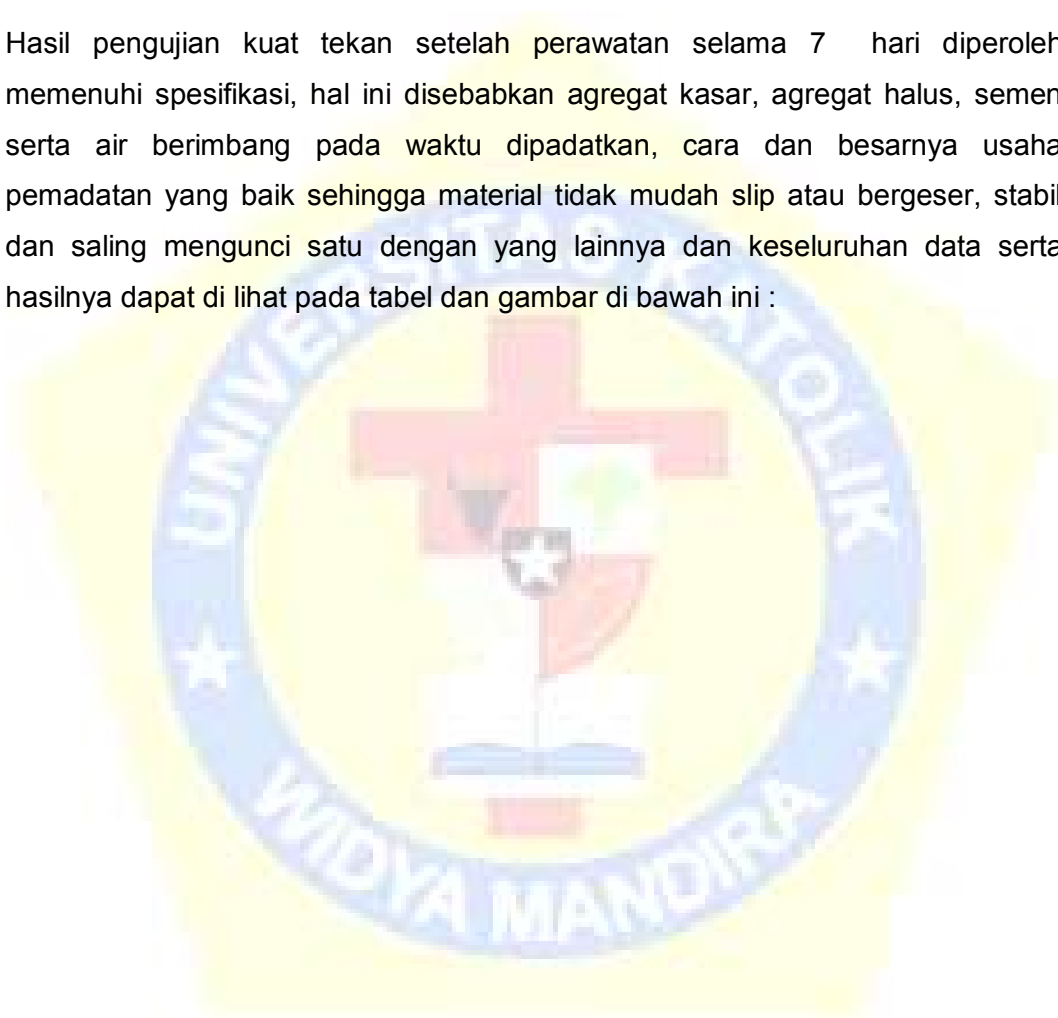
D. Kuat tekan ():

1 = _____ _____

2 = _____ _____

Berat rata-rata = _____ _____

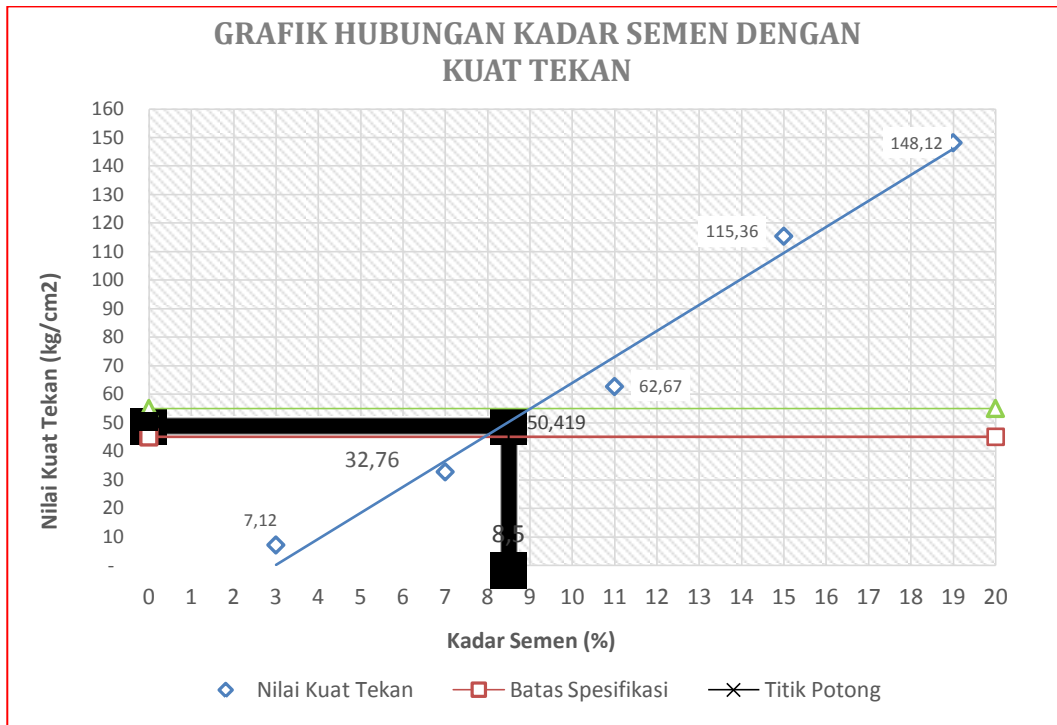
Hasil pengujian kuat tekan setelah perawatan selama 7 hari diperoleh memenuhi spesifikasi, hal ini disebabkan agregat kasar, agregat halus, semen serta air berimbang pada waktu dipadatkan, cara dan besarnya usaha pemadatan yang baik sehingga material tidak mudah slip atau bergeser, stabil dan saling mengunci satu dengan yang lainnya dan keseluruhan data serta hasilnya dapat di lihat pada tabel dan gambar di bawah ini :



Tabel 4.9. Hasil Perhitungan Kuat Tekan dari Variasi Semen

No	Tanggal		Berat (Gr)	Umur (Hari)	Luas Silinder (Cm2)	Volume Silinder (Cm3)	Berat Isi (Gr/cm3)	Kuat Tekan			Keterangan
	Uji	Test						KN	(Kg)	(Kg/cm2)	
1	10/10/2019	17/10/2019	11,247	7	178.99	5,369.64	2.09	10.0	1,019.7	5.70	Variasi Semen 3.0%
2	11/10/2019	18/10/2019	11,708	7	178.99	5,369.64	2.18	15.0	1,529.6	8.55	
Nilai Rata-rata			11,478			5,369.64	2.14		1,274.6	7.12	
1	10/10/2019	17/10/2019	11,688	7	178.99	5,369.64	2.18	55.0	5,608.4	31.33	Variasi Semen 7.0%
2	11/10/2019	18/10/2019	12,289	7	178.99	5,369.64	2.29	60.0	6,118.2	34.18	
Nilai Rata-rata			11,989			5,369.64	2.23		5,863.3	32.76	
1	10/10/2019	17/10/2019	12,311	7	178.99	5,369.64	2.29	80.0	8,157.6	45.58	Variasi Semen 11.0%
2	11/10/2019	18/10/2019	12,272	7	178.99	5,369.64	2.29	140.0	14,275.8	79.76	
Nilai Rata-rata			12,292			5,369.64	2.29		11,216.70	62.67	
1	10/10/2019	17/10/2019	12,254	7	178.99	5,369.64	2.28	190.0	19,374.30	108.24	Variasi Semen 15.0%
2	11/10/2019	18/10/2019	12,534	7	178.99	5,369.64	2.33	215.0	21,923.55	122.49	
Nilai Rata-rata			12,394			5,369.64	2.31		20,648.93	115.36	
1	10/10/2019	17/10/2019	12,642	7	178.99	5,369.64	2.35	250.0	25,492.50	142.43	Variasi Semen 19.0%
2	11/10/2019	18/10/2019	12,641	7	178.99	5,369.64	2.35	270.0	27,531.90	153.82	
Nilai Rata-rata			12,642			5,369.64	2.35		26,512.20	148.12	

Sumber : Data Hasil Pengujian Laboratorium



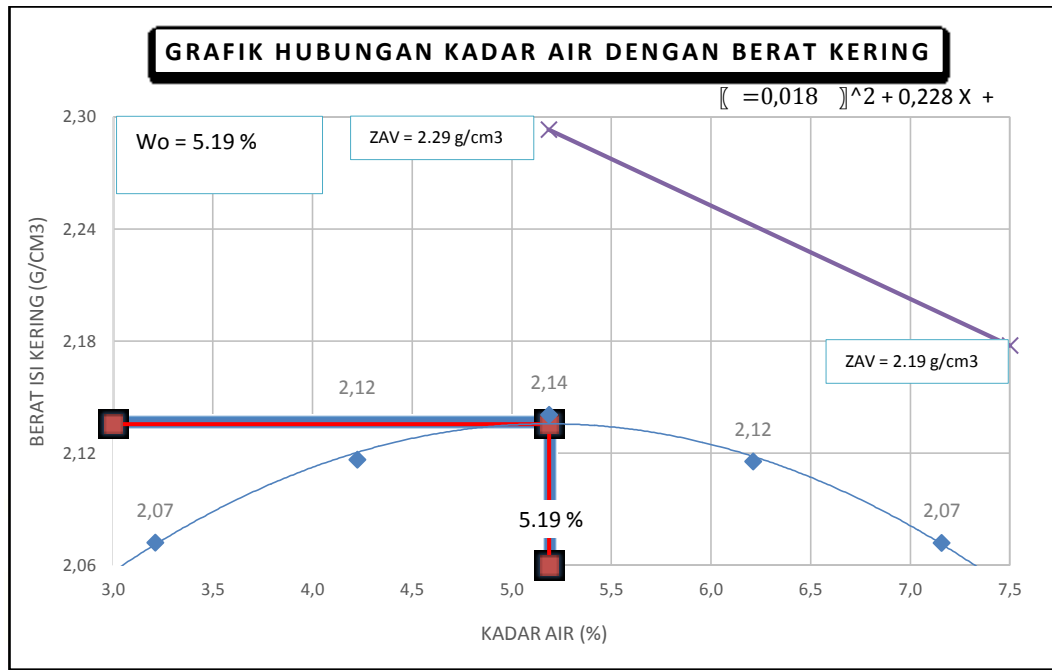
Gambar 4.3. Grafik Hubungan Kadar Semen dengan Kuat Tekan

Sumber : Data Hasil Pengujian Laboratorium

Dari grafik di atas, nilai kadar semen yang memenuhi spesifikasi Bina Marga 2010 setelah perawatan selama 7 hari dengan nilai kuat tekan 50,419 dengan kadar semen 8.50 %.

4.8. Pembahasan

4.8.1. Hubungan Pemadatan dengan Kadar Air



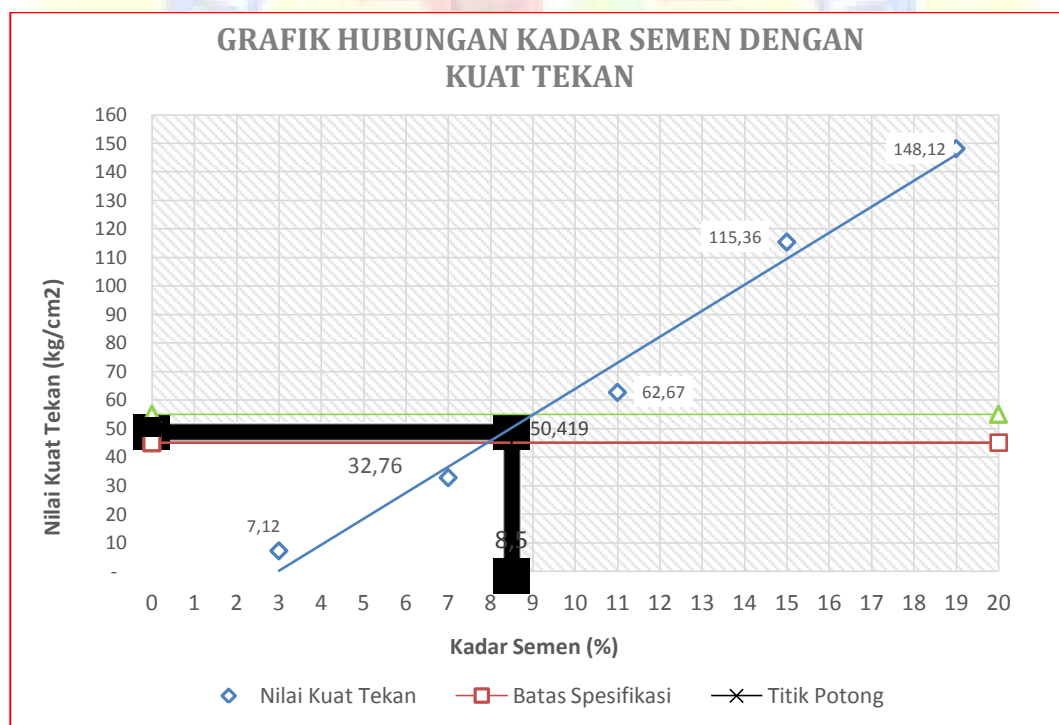
Sumber : Data Hasil Pengujian Laboratorium

Pada tabel proses pemadatan, berat volume kering mengalami penambahan sering dengan kadar air yang bertambah. Hal ini disebabkan karena air yang ditambahkan pada saat pemadatan, air tersebut menyebabkan butiran-butiran agregat tersusun rapat satu dengan yang lainnya dan saling mengunci. Bila kadar air campuran agregat rendah, maka agregat kaku dan sukar dipadatkan, jika ditambahkan air, maka air berlaku sebagai pelumas sehingga campuran agregat lebih mudah dipadatkan, jika penambahan air terlalu banyak, maka nilai kepadatan akan turun, karena pori-pori tanah terisi penuh dengan air. Berdasarkan kondisi diatas dilakukanlah 5 kali percobaan dengan kadar air yang bervariasi, hasilnya adalah kadar air dan berat isi kering (γ_d) yang bervariasi pula, nilai-nilai ini di plot pada kurva hubungan antara kadar air pada absis dan berat isi kering. Hal ini dikarenakan air yang ditambahkan melebihi kadar air optimum sehingga air tersebut akan mengisi rongga-rongga yang semula diisi oleh partikel-partikel agregat.

Peningkatan kadar air secara bertahap akan menyebabkan berat dan bahan padat agregat persatuan volume juga meningkat secara bertahap sampai adanya penambahan kadar air tertentu yang akan dapat menurunkan berat volume kering dari agregat tersebut. Keadaan dimana kadar air memberikan berat volume kering maksimum disebut kadar air optimum (*Optimum Moisture Content*).

4.8.2. Hubungan Kuat Tekan dengan Kadar Semen

Kadar semen akan menentukan besarnya nilai kuat tekan campuran *Cement Treated Base* (CTB). Untuk menghasilkan nilai kuat tekan yang disyaratkan maka dicoba beberapa variasi kadar semen. Dalam penelitian ini variasi kadar semen yang digunakan adalah 3%, 7%, 11%, 15% dan 19%. Untuk mengetahui pengaruh variasi kadar semen terhadap kuat tekan *Cement Treated Base* (CTB), dibuat grafik yang menggambarkan hubungan antara variasi kadar semen dengan kuat tekan *Cement Treated Base* (CTB) seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Sumber : Data Hasil Pengujian Laboratorium

Dari gambar, nilai kuat tekan akan semakin meningkat seiring dengan penambahan kadar semen secara bertahap. Hal ini disebabkan karena semen merupakan semen hidrolis artinya bahan peningkat ini akan mengeras jika bereaksi dengan air dan menjadi pasta semen. Kekekalan pasta semen yang telah mengeras merupakan suatu ukuran yang menyatakan kemampuan pengembangan bahan-bahan campuran dan kemampuan untuk mempertahankan volume setelah pengikat terjadi sehingga pasta semen cukup kaku menahan tekanan. Selain itu fungsi utama semen adalah mengikat atau merekatkan butir-butir agregat hingga membentuk massa padat dan mengisi rongga-rongga udara di antara butir-butir agregat sehingga membentuk kedudukan yang lebih padat atau rapat.

Semen akan berfungsi secara maksimal jika seluruh pori antara butir-butir agregat terisi penuh serta seluruh permukaan butir agregat terselimuti pasta semen. Sehingga pada saat penambahan semen, rekatan antara butir-butir agregat menjadi semakin kuat dan mengakibatkan peningkatan pada nilai kuat tekannya, tetapi sebaliknya jika semennya sedikit maka tidak cukup untuk mengisi pori-pori antara butir-butir agregat dan tidak seluruh permukaan agregat terselimuti oleh pasta semen, sehingga rekatan antara butir-butir agregat menjadi kurang kuat dan berakibat kuat tekannya rendah.

Pengaruh kadar semen terhadap nilai kuat tekan *Cement Treated Base* (CTB) dapat diketahui bahwa semakin tinggi kadar semen nilai kuat tekan *Cement Treated Base* (CTB) semakin besar. Pada benda uji umur perawatan 7 hari dengan kadar semen 8.5% nilai kuat tekan *Cement Treated Base* (CTB) sebesar 50,419 .