

ANALISA PELAKSANAAN LAPIS PONDASI BAWAH (SUB BASE COURSE) DAN LAPIS PONDASI (BASE COURSE) (STUDI KASUS : PEMBANGUNAN JALAN AKSES FOOD STATE SEP 5,62 KM)

Surta Ria N. Panjaitan¹, Yetty Riris R. Saragi², Jerry Jeremia Pasaribu³

^{1,2,3}Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen

email : surta.panjaitan@uhn.ac.id¹, yetty.saragi@uhn.ac.id², jerry.pasaribu@student.uhn.ac.id³

ABSTRAK

Jalan merupakan suatu prasarana perhubungan darat yang sangat diperlukan dalam lingkup kehidupan manusia. Beberapa peranan penting jalan sangat mempengaruhi pertumbuhan perekonomian, sosial budaya, pengembangan wilayah pariwisata dan pertahanan keamanan untuk menunjang pembangunan nasional. Mengingat peran penting tersebut, pemerintah melaksanakan upaya pembangunan jalan baru pada daerah terpencil yaitu dengan pembangunan jalan akses Food Estate dengan panjang total pekerjaan ± 6 km yaitu STA 0+000 – 5+620 dan menggunakan metode pelaksanaan lentur. Lokasi penelitian ini dilakukan di jalan Desa Parsingguran I sampai di Desa Siria-ria dengan survei lokasi untuk mendapatkan data pekerjaan lapis pondasi bawah dan lapis pondasi yaitu timbunan pilihan dan base A. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif secara deskriptif dimana penelitian ini cenderung menggunakan analisis dengan peraturan sesuai spesifikasi umum 2018 revisi 2 sebagai landasan panduan. Berdasarkan data yang digunakan sesuai dengan peraturan spesifikasi umum untuk mendapatkan pelaksanaan pekerjaan masing-masing lapisan perkerasan yaitu STA 0+000 sampai STA 5+620, tebal lapis pondasi bawah 15 cm, lapis pondasi base A 25 cm dan lapis permukaan AC-WC 5 cm.

Kata Kunci : lapis pondasi bawah, lapis pondasi base A, perkerasan lentur

ABSTRACT

Roads are a land transportation infrastructure that is very necessary in the scope of human life. Several important roles of roads greatly influence economic growth, social culture, regional tourism development and defense and security to support national development. Considering this important role the government is carrying out efforts to build new roads in remote areas, namely by constructing Food Estate access roads with a total work length ± 6 km STA 0+000 until STA 5+620 and using the flexible pavement method. The study in this research was carried out on the road from Parsingguran I village to Siria-ria village with a location survey to obtain data on the work of the sub base course, namely selected piles and base A. This research uses qualitative methods descriptive, where this research tends to use analysis with regulations according to the 2018 general specifications revision 2 as a guiding basis. Based on the data used in accordance with regulations according to the 2018 general specifications to obtain the work implementation for each pavement layer, namely STA 0+000 until STA 5+620 thickness of bottom layer 15 cm, base a foundations layer 25 cm and surface layer AC-WC 5 cm.

Keywords : lower foundation layer, base a foundation layer, flexible pavement

PENDAHULUAN

Jalan merupakan salah satu prasarana perhubungan darat yang mempunyai peranan penting bagi pertumbuhan perekonomian, sosial budaya, pengembangan wilayah pariwisata dan pertahanan keamanan untuk menunjang pembangunan nasional sebagaimana tercantum dalam Undang-Undang No. 38 tahun 2004 serta Peraturan Pemerintah No. 34 tahun 2006 tentang Jalan,

digunakan sebagai acuan hukum dalam pembagian wewenang antara pemerintah (pusat) dengan pemerintah kabupaten/kota. Pada awalnya jalan di buka pada daerah terpencil karena untuk membuka aksesibilitas bagi daerah tersebut dalam hubungannya dengan dunia luarnya, dimana akan berinteraksi di bidang perekonomian, sosial dan budaya. Dengan adanya jalan yang memadai maka dapat memperlancar distribusi barang dan jasa sehingga memberikan kemudahan sebagai bagian dari suatu bangsa.

Keseluruhan dari konstruksi perkerasan lentur dapat dikatakan secara umum terdiri dari lapisan tanah dasar (*subgrade*), lapisan pondasi bawah (*subbase course*), lapisan pondasi (*base course*), lapisan permukaan (*surface course*).

Pelaksanaan pekerjaan yang menyimpang dari rencana yang telah disiapkan sebelumnya sangat sering terjadi di lapangan. Di samping itu juga, banyaknya pekerja yang kurang serius dalam melaksanakan pekerjaan dan pekerja yang kurang terampil juga masih digunakan, sama halnya yang sering terjadi menyebabkan mutu dan ketahanan jalan sering tidak sesuai dengan yang diharapkan.

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah (1) mengetahui pelaksanaan pekerjaan lapis pondasi bawah (*subbase course*) sesuai spesifikasi umum 2018 revisi 2; (2) mengetahui pelaksanaan pekerjaan lapis pondasi (*base course*) sesuai spesifikasi umum 2018 revisi 2; (3) menganalisa tebal lapis pondasi bawah (*subbase course*) sesuai spesifikasi umum 2018 revisi 2 dan (4) untuk menganalisa tebal lapis pondasi (*base A*) sesuai spesifikasi umum 2018 revisi 2.

TINJAUAN PUSTAKA

Lapis Tanah Dasar (*Sub Grade*)

Tanah dasar sangat berpengaruh terhadap keawetan dan kekuatan konstruksi di atasnya, persyaratan tanah dasar didasarkan pada nilai CBR (*California Bearing Ratio*) umumnya tanah dasar memiliki permasalahan sebagai berikut :

- a. Sifat kembang susut tanah akibat perubahan kadar air,
- b. Perubahan bentuk (deformasi) akibat beban lalu lintas,
- c. Daya dukung tanah yang tidak merata akibat adanya perbedaan dari sifat-sifat tanah antar satu titik dengan titik lainnya,
- d. Lendutan dan lendutan balik selama dan sesudah pembebanan lalu lintas dari macam tanah tertentu,
- e. Tambahan pemadatan akibat pembebanan lalu lintas dan penurunan yang diakibatkannya.

Lapis Pondasi Bawah (*Sub Base Course*)

Lapis Pondasi Bawah (*Sub Base Course*) terdiri dari material pilihan seperti kerikil alam yang stabil (awet) hanya material ini mungkin tidak sepenuhnya memenuhi syarat karakteristik seperti

yang diisyaratkan dalam lapis pondasi (*base*). Lapis Pondasi Bawah (*Sub Base Course*) terdiri dari material pilihan seperti kerikil alam yang stabil (awet), hanya material ini mungkin tidak sepenuhnya memenuhi syarat karakteristik seperti yang diisyaratkan dalam lapis pondasi (*base*). Maksud penggunaan Lapis Pondasi Bawah adalah untuk membentuk lapis perkerasan yang relatif cukup tebal (untuk maksud penyebaran beban), tapi dengan biaya yang lebih murah. Dengan demikian, kualitas Lapis Pondasi Bawah dapat sangat bervariasi sejauh persyaratan tebal perancangan terpenuhi (Hary Christady, 2007). Fungsi lain dari lapis pondasi bawah adalah :

1. Bagian dari konstruksi jalan yang meneruskan serta menyebarkan beban roda yang diterima oleh lapis di atasnya.
2. Sebagai salah satu cara dalam mencapai biaya konstruksi yang rendah dikarenakan penggunaan material yang murah sehingga mengurangi ketebalan lapis atasnya.
3. Sebagai pemisah antara tanah dasar agar tidak masuk ke lapis pondasi atas.

Lapis Pondasi (*Base Course*)

Lapis Pondasi (*Base Course*) adalah lapisan perkerasan yang terletak di antara lapis pondasi bawah dan lapis permukaan. Lapis Pondasi (*Base Course*) dan Lapis Pondasi Bawah (*Sub Base Course*), digunakan dalam perkerasan lentur untuk menambah kekuatan perkerasan melalui :

1. Penambahan kekuatan dan ketahanan terhadap kelelahan (*fatigue*).
2. Pembentukan lapisan yang relatif lebih tebal, sehingga beban perkerasan lebih menyebar.

Lapis Permukaan (*Surface Course*)

Laston (Lapis Aspal Beton) merupakan suatu lapisan pada konstruksi jalan yang terdiri dari campuran aspal keras dan agregat yang mempunyai gradasi menerus, dicampur dan dihamparkan pada suhu tertentu. Lapisan yang langsung bersentuhan dengan roda kendaraan yang dilayani, oleh karena itu lapisan ini harus mempunyai stabilitas yang tinggi. Lapisan ini juga merupakan lapis kedap air dimana berfungsi mencegah air agar tidak masuk ke lapis bawahnya (air mengalir ke samping menuju drainase jalan) sehingga penurunan daya dukung dapat dicegah. Fungsi lain dari lapis permukaan antara lain :

1. Sebagai lapis aus agar memberikan kekuatan cengkram bagi roda kendaraan.
2. Penerus beban ke lapis bawahnya.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

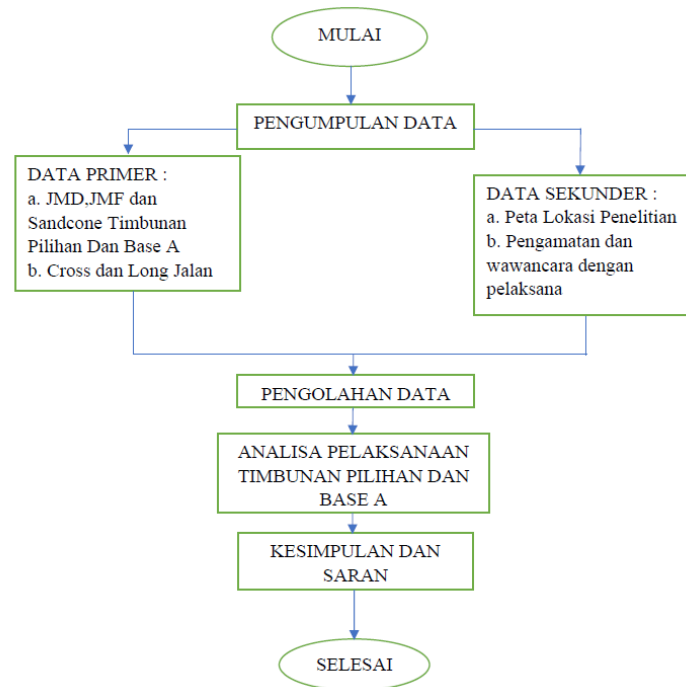
Lokasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah jalan Desa Parsingguran I s/d Desa Siria-ria Kecamatan Pollung Kabupaten Humbang Hasundutan Provinsi Sumatera Utara.

Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pengumpulan dan pengolahan data yang dilakukan untuk penelitian ini meliputi :

- a. Meminta data-data penelitian kepada pihak kontraktor pelaksana;
- b. Pengamatan langsung di lapangan;
- c. Melakukan wawancara langsung dengan pengawas/pelaksana di lapangan.

Adapun bagan alir yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini seperti yang digambarkan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pekerjaan Lapisan Pondasi Bawah (*Sub Base Course*)

Sebelum pelaksanaan pekerjaan pihak penyedia jasa mengajukan RFW (*Request For Work*) dan diserahkan kedua belah pihak yaitu Konsultan dan PU untuk ditandatangani sehingga bisa berjalannya pekerjaan. Berikut pelaksanaan pekerjaan yang dilakukan :

1. Pembersihan lapangan (*land clearing*)
 - a. Tahap pertama yang dilakukan pekerjaan survey untuk menentukan batas-batas daerah yang akan dibersihkan menggunakan peralatan survey seperti meter ukur. Batas daerah yang dibersihkan diberi tanda dengan menggunakan patok dari kayu atau dengan menggunakan tali pembatas atau dengan pemberian tanda menggunakan pilox.
 - b. Tahap kedua, pekerjaan pembersihan dan pengupasan lahan semua pepohonan dan semak-semak dibersihkan dengan menggunakan alat excavator atau dengan alat yang lain mulai dari STA 0+000 s/d STA 5+620, seperti pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Pembersihan lahan menggunakan *excavator*
(sumber : dokumentasi lapangan, 2024)

2. Pembentukan badan jalan

Dalam pekerjaan ini terdapat item pekerjaan timbunan pilihan untuk pembentukan jalan :

- a. Pada badan jalan, lebar 4,5 m dan tebal 15 cm
- b. Pada bahu jalan, lebar 1 m dan tebal 0,3 m
- c. Panjang keseluruhan jalan adalah 5,62 km

3. Penghamparan material

- a. Sebelum melakukan penghamparan material terlebih dahulu menghitung kebutuhan timbunan pilihan yaitu :

- 1) Timbunan pilihan badan jalan adalah 7.587 m^3
- 2) Timbunan pilihan bahu jalan adalah 3.372 m^3
- 3) Total volume timbunan pilihan adalah $14.246,7 \text{ m}^3$

- b. Penghamparan material timbunan pilihan dilakukan secara bertahap pekerjaan per hari 200 m³. Penggunaan *Motor Grader* digambarkan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Penghamparan material timbunan pilihan menggunakan *Motor Grader*
(sumber : dokumentasi lapangan, 2024)

- c. Material dimobilisasikan dari *quarry* sumber galian ke lapangan menggunakan *Dump Truck*, perkiraan waktu mobilisasi material dari *quarry* ke lapangan berkisar 1 jam.
- d. Material dibongkar sesuai kebutuhan dan dilakukan beberapa kali bongkaran dalam 1 truk seperti pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. *Dropping material timbunan pilihan ke lapangan*

(sumber : dokumentasi lapangan, 2024)

- e. Kemudian setelah material dibongkar dan tertumpuk, penghamparan material diratakan oleh *Excavator* dan *Grader* hingga rata dan memenuhi galian
4. Pemadatan material
- a. Penghamparan dilakukan per layer maksimal 30 cm, lalu selanjutnya dipadatkan menggunakan vibro.
 - b. Sembari pemadatan material timbunan disiram air menggunakan *Water Tank* dengan tujuan mencapai nilai kadar air optimal OMC.
 - c. Inspeksi kadar air dilakukan per layer dilihat dari nilai kadar air optimal OMC
 - d. Bila nilai kadar air optimal OMC > maka timbunan dikeringkan, atau di anginkan hingga nanti dipadatkan kembali.
 - e. Bila nilai kadar air optimal OMC < maka hamparan yang ada dibasahi dengan air melalui *Water Tank* lalu selanjutnya dipadatkan kembali
 - f. Nilai kadar air optimal OMC yang didapatkan di lapangan 9,55% menyesuaikan ke CBR Value 12,20%
 - g. Setelah nilai OMC sesuai, maka dilakukan pemadatan kembali untuk layer berikutnya
 - h. Setelah inspeksi kadar air per layer dilakukan dan telah sesuai dengan ketentuan, maka pemadatan dilakukan kembali per layer
 - i. Tes kepadatan (*sandcone*) juga dilakukan per layer, bila per layer telah sesuai dengan ketentuan baru ditimbun lagi layer berikutnya.
 - j. Diakhiri layer dilakukan cek elevasi oleh surveyor agar tahu timbunan sudah sesuai dengan rencana atau belum
 - k. Pemadatan menggunakan *Vibro* karet pada layer paling akhir (atas). Penggunaan *Vibro Roller* ditunjukkan pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Pemadatan timbunan pilihan menggunakan *Vibro Roller*

(sumber : dokumentasi lapangan, 2024)

Analisa Hasil Pelaksanaan Timbunan Pilihan Lapis Pondasi Bawah (*Sub Base Course*)

Berdasarkan data yang diperoleh, selanjutnya untuk mendapatkan hasil CBR pengujian material timbunan pilihan (*Sub Base Course*) dilakukan tes material timbunan pilihan yang telah diuji dengan CBR 12,20% telah lolos memenuhi spesifikasi yang dijelaskan pada Tabel 1 berikut.

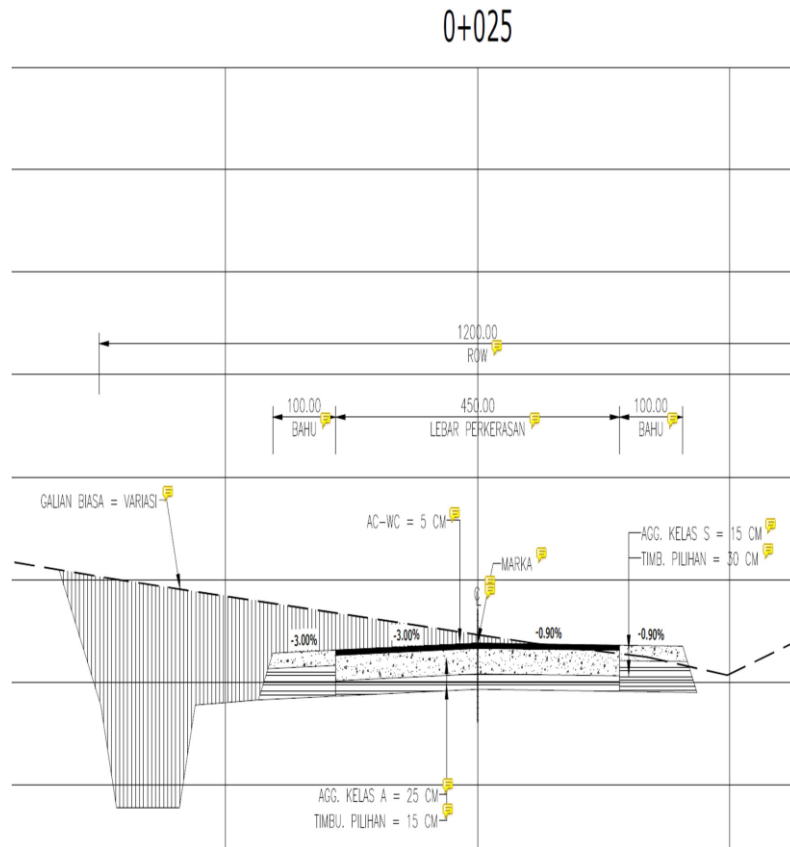
Tabel 1. Hasil Pengujian Material Timbunan Pilihan

Persiapan bahan		Hasil pengujian	Spesifikasi
Gravitasi spesifik nyata	gr/cc	2,488	-
Kepadatan kering maksimum	gr/cc	1,932	-
Kadar air optimal	%	9,55	-
CBR 100& gd max	%	12,20	min. 10
Melewati saringan (<i>passing sieve</i>)	2"	100	-
	1 1/2"	84,83	-
	1"	62,23	-
	No. 4	24,69	-
	No. 10	15,54	-
	No. 40	7,56	-
	No. 200	2,14	-

(sumber : hasil analisis, 2024)

Tebal Lapis Pondasi Bawah (*Sub Base Course*)

Berdasarkan tebal lapis pondasi bawah (*Sub Base Course*) pelaksanaan pekerjaan di lapangan 15 cm, untuk material lapis pondasi bawah yang digunakan adalah batu 1/2", batu 1", batu medium, pasir dan tanah.



Gambar 6. *Cross Section Sub Base Course STA 0+025*
(sumber : hasil analisis, 2024)

Pekerjaan Lapisan Pondasi (Base Course A)

1. *Mixing material.* Pengadukan material *base A* dilaksanakan di *stock pile* dengan komposisi berdasarkan JMF dan hasil percobaan lapangan, pengadukan dilaksanakan setiap maksimal < 50 m³ agar hasil campuran yang homogen, digunakan peralatan *excavator* dan *wheel loader*. Proses pengadukan dapat dilihat pada Gambar 7 berikut.



Gambar 7. *Proses pengadukan material di stock pile*
(sumber : dokumentasi lapangan, 2024)

2. Mobilisasi material ke lapangan. Material *base A* yang sudah di *mixing* diangkut dengan menggunakan *dump truck*, pemuatan menggunakan *wheel loader* untuk di hampar di lapangan. Material *base A* di *order* sesuai kebutuhan lapangan, rata-rata volume dibutuhkan 250 m³/hari untuk di hamparkan di lapangan.
3. Penghamparan material. Sebelum melakukan penghamparan material terlebih dahulu menghitung kebutuhan *base A*.
 - a. Volume *base A* adalah 6.322,5 m³
 - b. Sebelum penghamparan, *dump truck unloading* untuk melakukan pembongkaran material mulai dari STA 0+000 dan seterusnya.
 - c. Pembongkaran dilakukan persisi, agar tidak terganggu lalu lintas *dropping* material pada Gambar 8 berikut.



Gambar 8. *Dropping material Base A ke lapangan*
(sumber : dokumentasi lapangan, 2024)

- d. Setelah material *base A* dibongkar dan sudah tertumpuk di lapangan, kemudian mengarahkan *grader* untuk menghampar.
 - e. Penghamparan dilakukan 1 layer, total tebal padat *base* yang di hampar adalah 15 cm. Penghamparan material menggunakan *Motor Grader*.
 - f. Selalu cek lebar dan tebal hamparan agar material tidak minder.
 - g. Setelah *layer* 1 selesai di hamparkan kemudian dipadatkan.
4. Pemadatan material
 - a. Penghamparan dilakukan sesuai spesifikasi dengan tebal padat 25 cm, lalu selanjutnya dipadatkan menggunakan *Vibratory Roller* dan *Pneumatic Tire Roller*.



Gambar 9. Pemadatan timbunan pilihan menggunakan *Spreading Vibratory Roller* dan *Pneumatic Roller*

(sumber : dokumentasi lapangan, 2024)

- b. Total *passing Vibratory Roller* adalah sebanyak 11 kali dan *Pneumatic Tire Roller* sebanyak 13 kali *passing* (maju mundur).
- c. Sembari pemadatan, material *base* disiram air menggunakan *Water Tank* dengan tujuan mencapai nilai kadar air optimal
- d. Inspeksi kadar air dilakukan per *layer* dilihat dari nilai kadar air optimal
- e. Bila nilai kadar air optimal $>$ maka *base* dikeringkan atau di anginkan hingga nanti dipadatkan kembali
- f. Bila nilai kadar air optimal $OMC <$ maka hamparan yang ada dibasahi dengan air melalui *Water Tank* lalu selanjutnya dipadatkan kembali
- g. Nilai kadar air optimal OMC yang didapatkan di lapangan 7,85% menyesuaikan ke CBR value 93,42%
- h. Setelah nilai kadar optimal OMC sesuai, maka dilakukan pemadatan kembali untuk layer berikutnya
- i. Setelah inspeksi kadar air per layer dilakukan dan telah sesuai dengan ketentuan, maka pemadatan dilakukan kembali per layer
- j. Tes kepadatan (*sandcone*) akan dilakukan setelah pemadatan *base A* selesai dilakukan
- k. Diakhir layer dilakukan cek elevasi oleh surveyor agar tahu *top base A* sudah sesuai denan rencana atau belum
- l. Jika elevasi *top base A* tidak sesuai *shop drawing* maka dilakukan perbaikan elevasi dan superelevasi
- m. Perbaikan elevasi dan superelevasi harus didampingi oleh tim surveyor kemudian dipadatkan kembali

Analisa Hasil Pelaksanaan Timbunan Pilihan Lapis Pondasi (*Base Course A*)

Berdasarkan data yang diperoleh di lapangan, selanjutnya untuk mendapatkan hasil CBR pengujian material timbunan pilihan dilakukan tes material Base A yang telah di uji dengan CBR 93,42% telah lolos memenuhi spesifikasi yang tercantum pada Tabel 2.

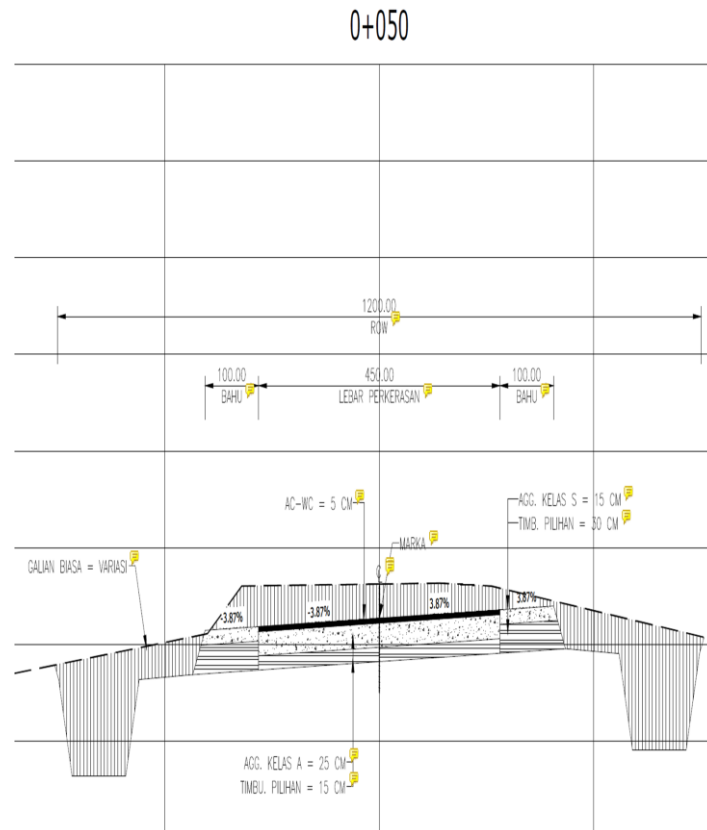
Tabel 2. Hasil pengujian material *Base Course A*

RINGKASAN HASIL PENGUJIAN							
	Material		Unit	JMD	TRIAL LAB	TRIAL MIX	SPESIFIKASI
ANALISA SARINGAN	LOLOS SARINGAN	1 1/2"	%	100,00	100,00	100,00	100
		1"	%	82,16	82,37	81,25	79-85
		3/8"	%	52,56	49,07	47,28	44-58
		No. 4	%	40,90	33,43	35,12	29-44
		No. 10	%	24,92	19,46	19,04	17-30
		No. 40	%	11,20	10,05	9,15	7 – 17
		No. 200	%	2,86	6,81	4,40	2 - 8
BERAT JENIS DAN PENYERAPAN		Berat Jenis Kering	gr/cc	-	2,630	-	
		Berat Jenis SSD	gr/cc	-	2,652	-	
		Berat Jenis Semu	gr/cc	-	2,690	-	
		Penyerapan	%	-	0,860	-	
				Dalam Persen		Dalam Volume	
KOMPOSISI CAMPURAN	Agregat 1 1/2"		%	25	35	3	-
	Agregat 1"		%	22	18	-	-
	Agregat 3/4"		%	-	-	2	-
	Agregat 1/2"		%	20	17	2	-
	Abu Batu		%	23	21	1	-
	Pasir		%	10	9	2	-
BERAT ISI GEMBUR (LEPAS)	Agregat 1 1/2"		Ton/M3	-	-	1,382	
	Agregat 1"		Ton/M3	-	-	1,304	
	Agregat 3/4"		Ton/M3	-	-	-	
	Agregat 1/2"		Ton/M3	-	-	1,328	
	Abu Batu		Ton/M3	-	-	1,591	
	Pasir		Ton/M3	-	-	1,042	
KEPADATAN	Kepadatan Kering Maksimum		Ton/M3	2,170	-	2,192	-
	Kadar Air Optimum		%	6,60	-	7,85	-
C.B.R	Untuk 100% Kepadatan Kering Maksimum		%	92,95	-	93,42	Min 90

(sumber : hasil analisis, 2024)

Tebal Lapis Pondasi (*Base Course*)

Berdasarkan tebal lapis pondasi pelaksanaan pekerjaan di lapangan 25 cm, untuk material lapis pondasi *Base A* yang digunakan adalah batu ½", batu 1", batu medium, pasir dan abu batu. Untuk *Base A* tidak ada tanah *non play*.



Gambar 10. Cross Section Base Course A STA 0+050
(sumber : hasil analisis, 2024)

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mulai dari persiapan, pengangkutan material dengan *dump truck*, penghamparan dengan alat *grader* dan pemadatan dengan alat *vibro*.
2. Dimensi tebal lapis pondasi timbunan pilihan sesuai analisa adalah 15 cm. Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui tebal tersebut di lapangan adalah dengan pengujian *Tespit*, sedangkan untuk mengetahui kepadatan adalah dengan pengujian *Sandcone*.
3. Dimensi tebal lapis pondasi sesuai adalah 25 cm. Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui tebal tersebut di lapangan adalah dengan pengujian *Tespit*, sedangkan untuk mengetahui kepadatan adalah dengan pengujian *Sandcone*.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2018. *Spesifikasi Umum 2018 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan Dan Jembatan (Revisi 2)*.
- Hardiyatmo, H. C. 2007. *Pemeliharaan Jalan Raya*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang *Perkerasan Jalan*.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 tentang *Perkerasan Jalan*.