

ANALISIS KEPADATAN LAPISAN PONDASI AGREGAT (LPA) KELAS A DENGSN MENGGUNAKAN METODE SAND CONE PEMBANGUNAN JALAN RUAS TAKKALASI – BAINANGE LAWO DI KABUPATEN SOPPENG

Ahmad Akbar

Universitas Muhammadiyah Parepare,

Hamka

Universitas Muhammadiyah Parepare,

Hendro Widarto

Universitas Muhammadiyah Parepare,

Adnan Adnan

Universitas Muhammadiyah Parepare,

Alamat: Jl. Jenderal Ahmad Yani Km 05 Kota Parepare

Korespondensi penulis: penulis: akbarjsjsh@gmail.com

Abstract. Soil compaction is required to extend firmness, volume weight and diminish soil porousness at the extend area where adaptable asphalt framework will be built. The point of this inquire about is to decide the impact of soil thickness on street development utilizing the sandcone strategy and to decide the comparison of field compaction testing (Sand Cone) with research facility compaction testing (Compaction Testing) on the development of the Takkalasi-Bainange Lawo area of the Soppeng Rule street. This research was carried out within the Respectful Designing research facility of the Muhammadiyah College of Parepare for 4 months from Eminent to December 2023 utilizing the Sandcone test strategy compared to the compaction strategy. The comes about of the investigation of sandcone testing on soil thickness during the development of Jalan ruas takkalasi-bainange lawo within the locale soppeng, appeared that the thickness of dry soil within the gap was an normal of 2.368 gr/cc. and the comes about of the comparison of Field Compaction Testing (Sand Cone) with Research facility Testing (Compaction Testing) appeared that the most elevated degree of thickness was at STA 2 + 600 at 104.94 and the least degree of thickness was at STA 2 + 300 with a esteem of 101.24 and in case found the middle value of the thickness degree esteem is 101.383%. From the comes about gotten, it meets the Binamarga details, specifically a least of 90%, so the compaction on the development of the Takkalasi - Bainange Disoppeng street is classified as exceptionally compelling since it has met the least details

Keywords: Mode transportation, egg commodity, AHP, Sidenreng Rappang.

Abstrak. Pemadatan tanah di perlukan untuk meningkatkan kekakuan, berat volume dan menurunkan permeabilitas tanah pada lokasi proyek yang akan di bangun prasaran jalan perkersan lentur. Tujuan dari peneltian ini untuk mengetahui pengaruh kepadatan tanah

pada pembangunan jalan dengan metode sandcone dan mengetahui perbandingan pengujian pemadatan Lapangan (Sand Cone) dengan Pengujian pemadatan laboratorium (Pengujian Kompaksi) pada pembangunan jalan Ruas Takkalasi-Bainange Lawo Kabupaten soppeng. Penelitian ini yang di lakukan selama 4 bulan mulai Agustus sampai Desember 2023 dengan menggunakan metode pengujian Sandcone dibandingkan dengan metode kompaksi. Hasil Analisis pengujian sandcone terhadap kepadatan tanah pada pembangunan Jalan ruas takkalasi-bainange lawo di Kabupaten soppeng didapatkan nilai berat isi tanah kering dalam lubang rata rata 2,368 gr/cc. dan hasil Perbandingan pengujian pemadatan Lapangan (Sand Cone) dengan Pengujian Laboratorium (Pengujian Kompaksi) didapatkan hasil derajat kepadatan paling tinggi yaitu pada STA 2 + 600 sebesar 104,94% dan derajat kepadatan paling rendah yaitu pada STA 2 + 300 dengan nilai 100,24 dan jika dirata – ratakan nilai derajat kepadatan adalah 101,383%. Dari hasil yang didapatkan telah memenuhi spesifikasi Binamarga yaitu minimal 95%, maka pemadatan pada jalan poros takkalasi – bainange lawo dikabupaten soppeng tergolong sangat berpengaruh karena telah memenuhi spesifikasi minimal.

Kata kunci: Tanah, Jalan, Sandcone, Pemadatan Laboratorium.

PENDAHULUAN

Perkembangan peradaban manusia telah mengalami kemajuan yang sangat signifikan sejak seribu tahun terakhir, termaksud juga sektor transportasi. Daya dukung tanah pada jalan ditekanan pada dua faktor, yaitu kemampuan tanah untuk menahan beban dan meratanya daya dukung tanah sepanjang konstruksi jalan[1],[2],[3]. Akibat dari daya dukung yang tidak sesuai/ merata pada suatu konstruksi jalan itu sendiri adalah dapat mengakibatkan perubahan bentuk tetap pada kostruksi jalan (deformasi permanen pada kosntruksi jalan), dan dapat mengakibatkan failure pada lapisan perkerasan sehingga dapat membahayakan jiwa pengguna jalan[4],[5].

Pengujian kadar air optimum adalah suatu pengujian yang bertujuan untuk mencari kadar air tanah yang paling tepat didalam membantu mencari kepadatan tanah maximum, sebab kadar air sangatlah mempengaruhi kepadaan suatu lapisan tanah. Pengujian kadar air optimum sangat erat kaitannya dengan pengujian *California Bearing ratio*, karena pengujian kadar air optimum adalah untuk mencari nilai kepadatan tanah yang paling maksimal. Pemadatan tanah dan daya dukung tanah adalah suatu nilai yang berbanding lurus, apabila tanah semakin padat, maka daya dukung tanah akan semakin meningkat[6].

Adapun tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh kepadataan lapis perkerasan atas (*LPA*) pada Pembangunan jalan dengan metode sand cone[7] pada Pembangunan jalan ruas takkalasi-bainange lawo di kabupaten soppeng dan untuk mengetahui Perbandingan pengujian pemadatan Lapangan (*Sand Cone*) dengan Pengujian pemdatan Laboratorium (Pengujian Kompaksi) pada pembagunan jalan ruas Takkalasi-Bainange Lawo di Kabupaten Soppeng[8].

KAJIAN TEORITIS

Sand cone test adalah pemeriksaan kepadatan tanah atau lapis perkerasan di lapangan dengan menggunakan pasir Ottawa sebagai parameter kepadatan tanah yang mempunyai sifat kering, bersih, keras, tidak memiliki bahan pengikat sehingga dapat mengalir bebas. Pasir Ottawa yang digunakan adalah lolos saringan no.10 dan tertahan di

saringan no.200. Metode ini hanya terbatas untuk lapisan atas tanah yaitu antara 10 – 15 cm. Sand cone adalah untuk pemeriksaan kepadatan tanah di lapangan pada lapisan tanah atau lapisan perkerasan yang telah dipadatkan[9]. Pengujian yang diuraikan hanya berlaku terbatas pada ukuran butiran tanah dan batuan tidak lebih dari 5 cm diameternya. Yang dimaksud dengan kepadatan lapangan adalah berat kering per satuan isi[10].

Tanah didefinisikan sebagai material yang terdiri dari agregat (butiran) mineral-mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan dari bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat) disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong diantara partikel-partikel padat tersebut[11].

Lapis pondasi agregat kelas A (Ipa) adalah campuran agregat dengan berbagai fraksi dan material yang digunakan untuk pondasi perkerasan aspal maupun perkerasan beton yang terletak pada lapis pondasi agregat kelas B (LPB) dan lapis permukaan atau lapis penutup[12].

Pemadatan tanah merupakan proses naiknya kerapatan tanah dengan memperkecil jarak antar partikel sehingga terjadi reduksi volume udara. Tingkat pemadatan tanah diukur dari berat volume kering yang dipadatkan[13].

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Metode penelitian kuantitatif merupakan salah satu jenis penelitian yang spesifikasinya adalah sistematis, terencana dan terstruktur dengan jelas sejak awal hingga pembuatan desain penelitiannya. Penelitian ini juga termasuk dalam penelitian *eksperimen*[14],[15]. Penelitian eksperimen merupakan penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya akibat dari “sesuatu” yang dikenakan pada subjek selidik[16],[17],[18]. Penelitian ini dilaksanakan di lokasi proyek yaitu jalan ruas Takkalasi sampai Bainange Lawo di kabupaten Soppeng dan dilakukan selama 4 (empat) bulan[8].

A. Alat dan bahan penelitian

Alat yang digunakan dalam kegiatan ini yaitu :

1. 1 Set Alat Sand Cone
2. ATK
3. 1 Set Uji Kompaksi (Pemadatan)
4. Kamera
5. Laptop
6. Konus Pasir
7. speedy moisture test
8. safety

Adapun bahan yang digunakan yaitu :

1. pasir Kuarsa
2. tanah dilapangan

B. Prosedur Penelitian

Adapun Prosedur penelitian sebagai berikut :

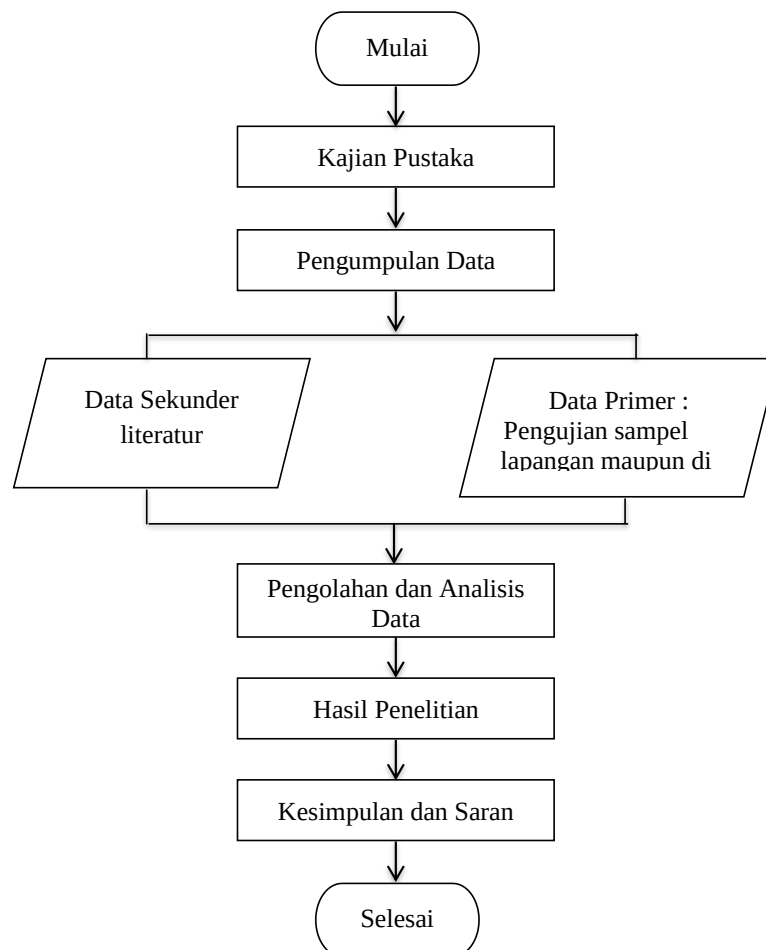
1. Menentukan volume/isi botol pasir pada alat test sand cone
2. Menentukan berat volume pasir pada alat test sand cone

3. Menentukan berat pasir dalam corong pada alat test sand cone
4. Penggalian tanah/lapis pada tempat yang akan di uji kepadatannya
5. Menentukan berat isi tanah
6. Melakukan analisis dari hasil pengujian sand cone tentang perhitungan kepadatan tanah atau berat volume tanah kering.
7. Mengambil sampel tanah kemudian di uji kembali di laboratorium
8. Pengujian pemadatan Laboratorium (Pengujian Kompaksi)
9. Menentukan derajat kepadatan tanah dengan membandingkan hasil pengujian di lapangan dan dilaboratorium.

C. Teknik Pengambilan Data

Teknik atau metode pengumpulan data yang digunakan penulis adalah metode experimental. Experimental adalah metode pengumpulan data melalui eksperimen (pengujian/observasi). Observasi merupakan metode yang cukup mudah dilakukan untuk pengumpulan data yaitu pengumpulan data melalui pencatatan langsung dari percobaan/pengukuran. Pada teknik ini biasanya peneliti tidak melakukan pertanyaan atau perlakuan terhadap objek yang diteliti

D. Diagram alir penelitian



Gambar 1. Diagram alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian kadar air lapangan merupakan langkah penting dalam proses pengujian pemadatan tanah. Kadar air tanah adalah salah satu faktor kunci yang mempengaruhi kemampuan tanah untuk dipadatkan[16],[19]. Adapun hasil dari pengujian kadar air[20] adalah sebagai berikut:

Berat Tanah Basah + Cawan	=31,00 gr/cc
Berat Tanah Kering + Cawan	=30,00 gr/cc
Berat Cawan	=9 gr/cc
Berat Air	Berat Tanah Basah + Cawan - Berat Tanah Kering + Cawan =31,00 - 30,00 =1 gr/cc
Berat Tanah Kering	Berat Tanah Kering + Cawan - Berat Cawan =30,00-9,00 =21 gr/cc
Kadar air	Berat Air / Berat Tanah Kering * 100 % =1 / 21 * 100 % =4,76 %

Berikut ini adalah tabel rekapitulasi hasil pengujian kadar air STA 0+000 sampai dengan 2+900.

Tabel 2. Rekapitulasi hasil pengujian kadar air STA 0+000 sampai dengan 2+900.

No	STA	Satuan	Kadar air	No	STA	Kadar air
1	STA 0+ 000	cc	4,76	16	STA 1+ 500	5,00
2	STA 0+ 100	cc	5,26	17	STA 1+ 600	5,26
3	STA 0+ 200	cc	5,00	18	STA 1+ 700	4,55
4	STA 0+ 300	cc	5,26	19	STA 1+ 800	4,76
5	STA 0+ 400	cc	4,55	20	STA 1+ 900	5,26
6	STA 0+ 500	cc	5,00	21	STA 2+ 000	4,35
7	STA 0+ 600	cc	4,76	22	STA 2+ 100	4,17
8	STA 0+ 700	cc	5,26	23	STA 2+ 200	4,35
9	STA 0+ 800	cc	5,26	24	STA 2+ 300	4,17
10	STA 0+ 900	cc	4,76	25	STA 2+ 400	4,00
11	STA 1+ 000	cc	5,26	26	STA 2+ 500	5,00
12	STA 1+ 100	cc	4,35	27	STA 2+ 600	4,55
13	STA 1+ 200	cc	4,35	28	STA 2+ 700	4,76
14	STA 1+ 300	cc	5,56	29	STA 2+ 800	5,88
15	STA 1+ 400	cc	4,55	30	STA 2+ 900	5,56
Rata- rata			4,85%			

Dari tabel rekapitulasi hasil pengujian kadar air di atas, dapat disimpulkan bahwa rata-rata kadar air tanah pada proyek pembangunan jalan ini adalah sebesar 4,85%. Terdapat variasi nilai kadar air pada beberapa titik STA (Station) yang diukur. Titik STA 2+800 menunjukkan nilai tertinggi kadar air sebesar 5,88%, sementara nilai terendah tercatat pada STA 2+400 dengan kadar air sebesar 4,00%. Variabilitas ini mencerminkan perbedaan tingkat kelembaban tanah di lokasi pengukuran yang berbeda.

1. Pemadatan Laboratorium

Pemadatan laboratorium bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kepadatan tanah, kadar air, dan proses keluarnya udara dari dalam pori tanah[4],[21]. Data Pengujian Pemadatan Laboratorium[22] didapatkan hasil rata rata yaitu pada tabel 3

Tabel 3 Data pengujian pemadatan laboratorium

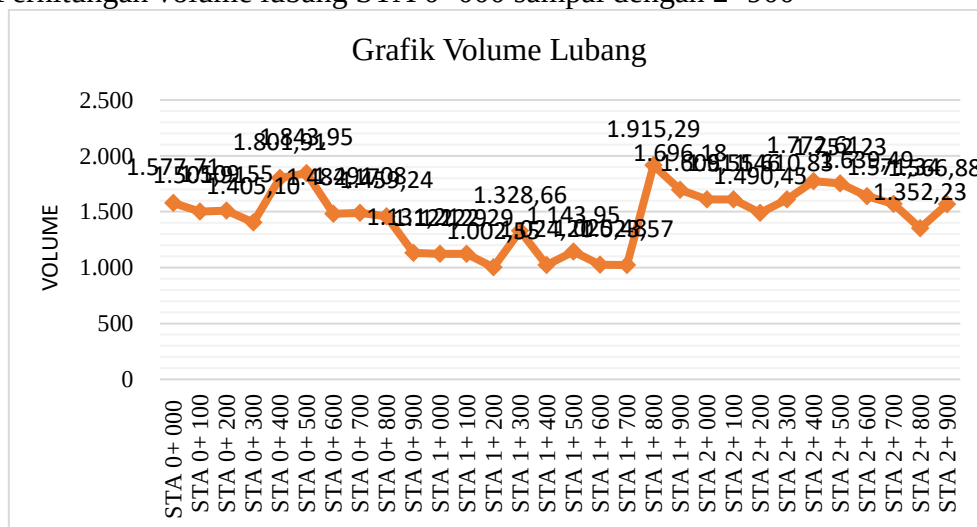
No		Satuan	I	II	III
1	Penambahan Air	%	3	5	7
1	Berat Tanah Basah + Mould	Gram	9635	9644	9567
2	Berat Mould	Gram	4850	4850	4850
3	Berat Tanah Basah	Gram	4785	4794	4717
4	volume Mould	cm ³	2104	2104	2104
5	Volume Tanah Basah	cm ³	2,274	2,279	2,242
6	Volume Tanah Kering (Yd Lab)	cm ³	2,180	2,133	2,081
Rata-Rata			2,131		

Pada tabel didapatkan hasil pemadatan laboratorium sebesar 2,131 gr/cc, hasil ini adalah hasil yang akan di gunakan untuk membandingkan seluruh hasil berat kering Laboratorium dengan berat kering lapangan sehingga dapat dihasilkan nilai derajat kepadatan lapangan.

2. Sand Cone

Derajat kepadatan tanah di lapangan yang dibutuhkan dalam rekayasa sipil seperti ketentuan binamarga tahun 2004 yaitu cara uji kepadatan tanah dengan alat sand cone adalah sama atau lebih besar dari 95%[23]. Setelah diperoleh data hasil penelitian di lapangan dan di laboratorium yang telah terkumpul maka dilakukan penyusunan data di dalam tabel.

a. Perhitungan volume lubang STA 0+000 sampai dengan 2+900

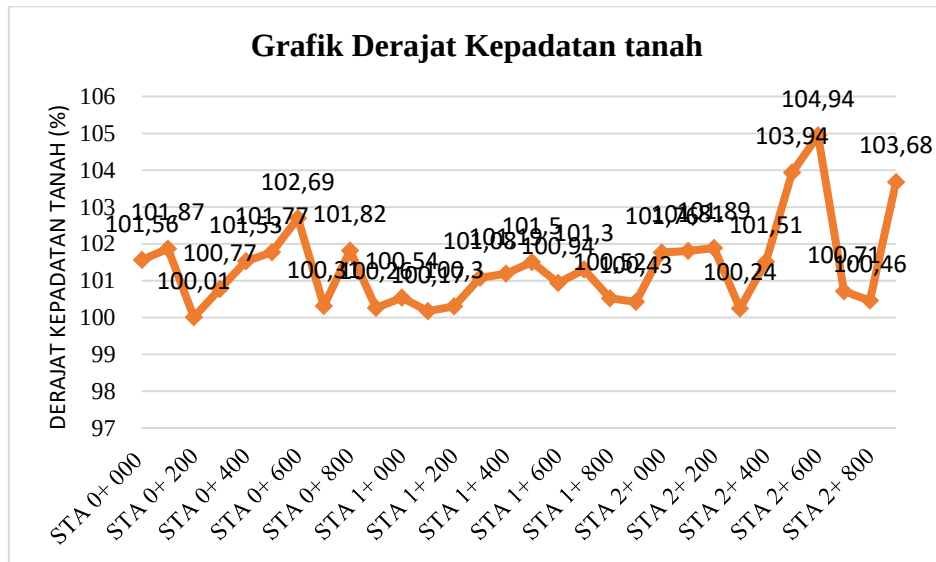


Gambar 2. Grafik Volume Lubang

Berdasarkan grafik hasil pengujian yang disajikan, dapat disimpulkan bahwa nilai volume lubang tertinggi tercatat pada STA 1+800, yakni sebesar 1918,29 cc. Sementara itu, nilai volume lubang terendah terdapat pada STA 1+200 dengan volume sebesar 1002,25 cc

b. Perhitungan kepadatan tanah STA 0+000 sampai STA 2+900

Berdasarkan rekapitulasi hasil pengujian, kemudian data di sajikan dalam bentuk gambar grafik sebagai berikut:



Gambar 3 . Grafik Derajat Kepadatan Tanah

Berdasarkan tabel hasil pengujian dan gambar grafik diatas, di sepanjang STA yang telah di lakukan pengujian derajat kepadatan tanah mengalami naik turun yang mencerminkan variasi sifat tanah di setiap titik pengukuran. Pada STA 0+000, derajat kepadatan tercatat sebesar 101,56%, Sementara pada STA 0+100, derajat kepadatan sedikit meningkat menjadi 101,87%.

Selanjutnya, pada STA 0+200, terdapat penurunan derajat kepadatan menjadi 100,01%, kemudian mengalami kenaikan pada STA 0+300 menjadi 100,77%. Pada STA 0+400, derajat kepadatan kembali meningkat menjadi 101,53%. Pola naik turun ini terus berlanjut hingga STA 2+900, di mana derajat kepadatan mencapai nilai tertinggi sebesar 104,94% pada STA 2+600, dan nilai terendah sebesar 100,24% tercatat pada STA 2+300.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil Analisis pengujian sandcone terhadap lapis perkerasan atas (LPA) pada pembangunan jalan ruas takkalasi- bainange lawo di Kabupaten Soppeng didapatkan nilai berat isi tanah kering dalam lubang rata rata 2,162 gr/cc. Sedangkan hasil Perbandingan pengujian lapis perkerasan atas (LPA) Sand Cone dengan Pengujian Laboratorium (Pengujian Kompaksi) didapatkan hasil derajat kepadatan paling tinggi yaitu pada STA 2+600 sebesar 104,94% dan derajat kepadatan paling rendah yaitu pada STA 2+300 dengan nilai 100,24% dan jika dirata – ratakan nilai derajat kepadatan adalah 101,383%. Dari hasil yang didapatkan telah memenuhi spesifikasi, Spesifikasi Binamarga yaitu

minimal 95%, maka pemadatan jalan ruas takkalasi-bainange lawo di Kabupaten Soppeng telah memenuhi persyaratan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Braja, (1993), *Mekanika Tanah jilid 1*, Erlangga, Jakarta.
- [2] C. RF, 1989. *Mekanika Tanah, Edisi Keempat*, Erlangga, Jakarta.
- [3] D. dan Edy, (1993), *Mekanika Tanah I*, Kanisius, Yogyakarta.
- [4] I. Hadijah, “2015, Analisis kepadatan lapangan dengan sand cone pada kegiatan peningkatan struktur Jalan Tegineneng –Batas Kota Metro,” *Tapak*, vol. 4, no. 2, pp. 87–92, 2015.
- [5] J. E. Bowles, (1993). *Sifat-Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah*. Penerbit Erlangga.Jakarta.
- [6] A. D. 698 – 07, “2007. Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort.”.
- [7] N. Adenora, L. Afriani, Iswan, and A. D. Putra, “2021, Perbandingan Nilai Derajat Kepadatan Tanah Metode Standard Proctor dengan Alat Uji Tekan Modikasi dan Uji Sand Cone di Lapangan, JRSDD, Edisi Desember 2021, Vol.9, No.4, Hal:739-748 (p-ISSN:2303-0011)(e-ISSN:2715-0690),” *Jrsdd*, vol. 9, no. 4, pp. 739–748, 2021.
- [8] D. Sul-Sel, “2023, Proyek Jalan Lawo Soppeng-Barru Baca artikel detik Sulsel, ‘Proyek Jalan Lawo Soppeng-Barru Rp 69 M Mulai Rusak Sebelum Diresmikan’ selengkapnya <https://www.detik.com/sulsel/berita/d-7111437/proyek-jalan-lawo-soppeng-barru-rp-69-m-mulai-rusak-sebelum>.”
- [9] A. Pareda, “2018, Metode Pelaksanaan Dan Penentuan Kepadatan Lapangan Lapis Pondasi Bawah Pada Proyek Pelebaran Jalan Tumpaan-Lopana,” 2016.
- [10] Badan Standardisasi Nasional, “SNI 03-2828-1992 Metode pengujian kepadatan lapangan dengan alat konus pasir,” *Bsni*, pp. 1–8, 1992.
- [11] R. Arbiyanto, “2020, PREDIKSI POTENSI MENGEMBANG TANAH DENGAN PARAMETER KADAR LEMPUNG, Jurnal Teknik Sipil Dan Arsitektur Vol. 25 No. 2 Juli 2020 ISSN: 2598-2257 (2301-668X Print).”
- [12] A. U. Amri, N. Narul, and L. Welendo, “2021, Metode Pelaksanaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A ‘Studi Kasus Rekonstruksi Jalan Lingkar Wawonii,”” *Media Konstr.*, vol. 6, no. 4, p. 147, 2021, doi: 10.33772/jmk.v6i4.28748.
- [13] F. Fakhrul Rozi Yamali, “2017, ANALISIS ENERGI PEMADATAN TANAH DI LABORATORIUM ,Jurnal Civronlit Universitas Batanghari Vol.2 No.1,” vol. 2, no. 1, pp. 14–17, 2017.
- [14] D. P. Umum, “(1987)., Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Bahu Jalan, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta”.
- [15] H. S.L, “(2000), Penuntun Praktis Perencanaan Teknik Jalan Raya, Gramedia, Bandung”.
- [16] Kementrian PUPR and Departemen Pekerjaan Umum, “Manual Petunjuk Teknis Pengujian Tanah,” *Kementrian PUPR Dep. Pekerj. Umum*, p. 54, 2021.
- [17] K. Dan and B. Pd, “Penggunaan Tailing Untuk Lapis Pondasi dan Lapis Pondasi Bawah Departemen Permukiman Dan Prasarana Wilayah Reviewed,” pp. 1–8, 2004, [Online]. Available: <https://binamarga.pu.go.id/uploads/files/628/pedoman-penggunaan-tailing-untuk-lapis-pondasi-dan-lapis-pondasi-bawah.pdf>

- [18] D. PUPR, “2021, Pengujian Lapangan Sand Cone Dan Test Pit Pada Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A,
<https://info.kapuashulukab.go.id/2021/06/08/pengujian-lapangan-sand-cone-dan-test-pit-pada-pekerjaan-lapis-pondasi-agregat-kelas-a-ruas-jalan-apan-ulak-pauk/>”.
- [19] Departemen Pekerjaan Umum (Public Works Department), “DPU Pd T-10-2005-B Pedoman penanganan tanah ekspansif untuk konstruksi jalan (Handling of Expansive Soil for Road Construction), 8 p, 9p.,” p. 61, 2005, [Online]. Available: <https://binamarga.pu.go.id/uploads/files/730/pedoman-penanganan-tanah-ekspansif-untuk-konstruksi-jalan.pdf>
- [20] S. 1971- 2011, “2011 Cara Uji Kadar Air Total Agregat Dengan Pengeringan”.
- [21] D. Hayadi, “2020, Korelasi Nilai CBR Dengan kepadatan Lapangan Subbase Course, Sultra Civil Engineering Journal (SCiEJ) Volume 1 Issue 2, Oktober 2020 E-ISSN: 2716-1714,” vol. 1, no. 2, pp. 1–8, 2020.
- [22] SNI 1744, “2012, Metode uji CBR laboratorium Badan Standardisasi Nasional,” *Badan Stand. Nas.*, pp. 1–28, 2012, [Online]. Available: www.bsn.go.id
- [23] Badan Standardisasi Nasional, “SNI 2828:2011 Metode Uji Densitas Tanah di Tempat (lapangan) dengan Alat Konus Pasir,” *Badan Standarisasi Nas.*, p. 10, 2011.