

## ANALISIS PEMILIHAN TANAH TIMBUNAN UNTUK PENGEMBANGAN PEMUKIMAN DI KOTA PADANG

Ilham Wahyudi<sup>1</sup>, Totoh Andayono<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

<sup>2</sup> Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Email: [ilhamw008@gmail.com](mailto:ilhamw008@gmail.com)

**Abstrak** : Penelitian ini berfokus kepada pengujian nilai kepadatan tanah dan daya dukung tanah yang sesuai untuk dijadikan tanah timbunan pemukiman kota Padang. Tujuan penelitian ini adalah untuk memenuhi kebutuhan perumahan penduduk yang terus bertambah serta pemilihan tanah timbunan dari berbagai kuari untuk pemukiman di Kota Padang berdasarkan nilai sifat fisik tanah dan mekanik, Kepadatan Standar (*Proctor*) dan dukung tanah California Bearing Rasio (*CBR* laboratorium). Jenis metode penelitian yang dilakukan adalah penelitian kuantitatif, dimana pengambilan sampel langsung dari lapangan dan melakukan pengujian di laboratorium bahan bangunan dan mekanika tanah Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Hasil penelitian ini mendapatkan bahwa Tanah timbunan yang baik digunakan berdasarkan hasil uji adalah tanah kuari Sungai Sariak. Hal ini dibuktikan dengan nilai Liquid Limit sebesar *NOT AVAILABE*, Plastis Limit sebesar *NOT AVAILABE*, indeks plastis tanah *NON PLASTIS* dan fraksi lolos saringan No. 200 sebesar 0.20%. Jika tanah tersebut diklasifikasikan menurut USCS masuk dalam simbol kelompok SP atau pasir halus bergradasi jelek. Sedangkan menurut AASHTO, tanah yang lolos saringan No. 200 maksimal 10% Maka tanah ini masuk kedalam kelompok tanah A-3 dimana tipe material yang paling dominan adalah pasir halus dan penilaian sebagai bahan tanah timbunan yaitu sangat baik atau sampai baik serta kepadatan tanah dengan nilai kepadatannya 1,645 gr/cm<sup>3</sup> dan kadar air optimum 15% dari kepadatan tersebut didapatkan pula nilai daya dukung tanah dengan nilai CBR 100% diperoleh sebesar 33%. Berdasarkan hasil nilai kepadatan tanah dan daya dukung kuari tanah Sungai Sarik baik digunakan sebagai tanah timbunan

**Kata kunci**: Tanah Timbunan, Pengembangan Pemukiman, Kota Padang.

**Abstract**: This research focuses on testing the value of soil density and soil carrying capacity which is suitable for being used as landfill for settlements in the city of Padang. The purpose of this study was to meet the growing housing needs of the population as well as the selection of landfills from various quarries for settlements in Padang City based on soil physical and mechanical properties, Standard Density (*Proctor*) and soil bearing California Bearing Ratio (*CBR* laboratory). The type of research method used is quantitative research, in which samples are taken directly from the field and tested in the laboratory for building materials and soil mechanics, the Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Padang State University. The results of this study found that a good stockpile soil to use based on the test results was the Sariak River quarry soil. This is evidenced by the value of the Liquid Limit of *NOT AVAILABE*, Plastic Limit of *NOT AVAILABE*, *NON PLASTIC* soil plastic index and the fraction that passes the No. sieve. 200 by 0.20%. If the soil is classified according to USCS, it is included in the group symbol SP or poorly graded fine sand. Meanwhile, according to AASHTO, soil that passes filter No. 200 maximum 10% So this soil is included in soil group A-3 where the most dominant type of material is fine sand and the assessment as a heap soil material is very good or to good and soil density with a density value of 1.645 gr/cm<sup>3</sup> and an optimum water content of 15 % of the density also obtained the value of soil carrying capacity with a 100% CBR value obtained by 33%. Based on the results of the soil density and carrying capacity of the Sarik River soil quarry, it is good to use as embankment soil.

**Keywords**: Stockpiled Land, Residential Development, Padang City

## PENDAHULUAN

Kota Padang adalah salah satu kota yang terletak di pantai barat pulau Sumatera dengan luas keseluruhan wilayah 694,96 km<sup>2</sup>. Lebih dari 60% dari luas Kota Padang berupa perbukitan yang ditutupi oleh hutan lindung. Hanya sekitar 205,007 km<sup>2</sup> wilayah yang dijadikan sebagai tempat bermukim dan beraktifitas. Menurut (Oktiari & Manurung, 2010) berdasarkan peta rawan tsunami daerah Kota Padang merupakan high risk zone, yaitu daerah yang mempunyai potensi tinggi terhadap tsunami apa bila terjadi gempa dengan skala tertentu. Kota Padang terletak di daerah yang rentan terhadap gempa bumi dan longsor. Jika tanah timbunan tidak dirancang atau dibangun dengan baik, dapat terjadi penurunan tanah, peningkatan risiko longsor, atau kerusakan struktural akibat gempa. Hal ini dapat menyebabkan penurunan nilai tanah timbunan dan bahkan membahayakan keselamatan. Untuk mendapatkan nilai kepadatan tidak cukup dengan pengujian kepadatan standar laboratorium (proctor) tetapi perlu dilakukan pengujian tambahan lainnya seperti California Bearing Rasio (CBR laboratorium).

Penelitian ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan perumahan penduduk yang terus bertambah serta pemilihan tanah timbunan dari berbagai kuari untuk pemukiman di Kota Padang berdasarkan nilai sifat fisik tanah dan mekanik, Kepadatan Standar (Proctor) dan dukung tanah California Bearing Rasio (CBR laboratorium)..

Penelitian ini akan mendatangkan manfaat yang sangat bagus. Adapun manfaat penelitian ini adalah : 1. Menciptakan pemukiman yang aman, nyaman, dan berkelanjutan yang dapat dicapai melalui pengembangan pemukiman diatas tanah timbunan, 2. Tanah timbunan yang tersedia secara efektif serta dapat dibangun dirumah-rumah yang layak huni dan terjangkau bagi masyarakat, 3. Tanah timbunan untuk pemukiman dapat dimanfaatkan secara efektif untuk memenuhi kebutuhan perumahan dan pengembangan kota, 4. Dapat memberikan gambaran pada masyarakat dalam upaya pemilihan tanah timbunan berdasarkan kuari.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan adalah penelitian kuantitatif, dimana pengambilan sampel langsung dari lapangan dan melakukan pengujian di laboratorium bahan bangunan dan mekanika tanah Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Penelitian ini akan menguji sampel tanah timbunan yang didapatkan

dari Lubuk Alung, Sungai Sarik, Gunung Sariak, dan Duku.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

### a. Studi Literatur

Studi literatur diambil dari beberapa seperti SNI, jurnal, buku dan tugas-tugas akhir yang mengkaji tentang parameter tanah di laboratorium seperti sifat fisik tanah, kepadatan tanah (Proctor), daya dukung tanah (CBR laboratorium) serta mempelajari semua bentuk yang berhubungan dengan pengujian yang akan dikaji dalam pengujian tanah timbunan.

### b. Observasi Kuari

Observasi kuari dilakukan dengan melihat langsung apakah kuari menghasilkan tanah yang cocok untuk jenis tanah timbunan dengan kriteria kadar air, tekstur tanah, kepadatan tanahnya dan daya dukung yang layak digunakan sebagai timbunan.

### c. Mencari jenis dan sumber data penelitian.

Adapun jenis datanya ada data primer dan data skunder.

### d. Melakukan pengujian parameter tanah

Pengujian yang dilakukan adalah pengujian sifat fisik tanah yang berpedoman kepada SNI diantaranya Pengujian Kadar air tanah, Pengujian Berat Jenis dan pengujian analisis saringan, selain sifat fisik tanah juga dilakukan pengujian kepadatan laboratorium dan CBR laboratorium untuk mengetahui kepadatan tanah serta daya dukung tanah dari beberapa kuari yang ada dikota padang.

#### 1. Pengujian Kadar air.

Kadar air merupakan perbandingan antara berat air dan berat butiran padat yang terkandung di dalam tanah setelah dilakukan pengujian. Adapun alat yang digunakan untuk pengujian kadar air ini adalah : Oven pengeringan, timbangan, cawan tempat benda uji, desikator, penjepit, pisau, spatula, sendok, dan kain pembersih. Sementara bahnanya sendiri adalah tanah. Untuk langkah kerjanya dimulaim dari menimbang dan mencatat berat cawan kering yang kosong tempat tanah, lalu memasukkan tanah kedalam cawan, dan memasukkannya kedalam oven pengering pada posisi oven di temperatur 110 derajat Celsius. Di tunggu selama sekitar 12 sampai 16 jam. Setelah itu tanah bisa dikeluarkan dari oven. Setelah itu baru dilakukan perhitungan matematis dari kadar air menggunakan rumus yang tepat.

#### 2. Berat Jenis Tanah

Berat Jenis Tanah merupakan perbandingan berat butir tanah dengan berat air suling dalam volume yang sama pada suhu tertentu. Adapun

alat yang digunakan untuk pengujian berat jenis tanah adalah: alat penghisap, piknometer, saringan 0,45 mm, timbangan, oven pengering, desikator, corong, sendok, dan tabung semprot. Untuk bahan yang digunakan adalah tanah dan air.

### 3. Uji analisa saringan dan hydrometer.

Ukuran butiran tanah berbeda-beda tergantung dari jenis tanah. Ukuran butiran tanah atau partikel dilakukan dengan uji saringan. Saringan disusun mulai dari yang terbesar dari atas hingga saringan terkecil pada susunan bawahnya. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan, satu set saringan, talam, sendok material, kuas bulu dan kuas kawat tembaga. Untuk bahannya adalah tanah.

### 4. Uji kepadatan tanah (*proctor*)

Prinsip Uji Proctor Standard tanah dipadatkan dalam sebuah cetakan silinder dengan diameter 101,6 mm dan volume 943,3 cm<sup>3</sup>. Tanah dalam cetakan dipadatkan menggunakan penumbuk yang beratnya 2,5 kg dengan tinggi jatuh 30,5 cm. Pemadatan tanah dilakukan dalam tiga lapisan dengan jumlah tumbukan tiap lapisan sebanyak 25 kali. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : standar proctor,caan aluminium, timbangan, oven, penjepit, nampan, wadah, sepatula, dan kuas. Untuk bahannya da tanah dan air. Gambarkan titik-titik hubungan antara kepadatan kering (sumbu X) dan kadar air (sumbu Y) dari hasil uji pada sebuah grafik, kemudian gambarkan kurva, yang menghubungkan titik-titik tersebut.

### 5. *California Bearing Rasio* (CBR)

Laboratorium

Pengukuran nilai daya dukung merupakan perbandingan antara beban percobaan (test load) dengan beban standar (standard load) yang dinyatakan dalam persentase, semakin keras suatu material maka lebih tinggi rating nilai CBR sebagai contoh tanah pertanian umumnya nilai CBR 3%, tanah lempung basah 4,75%, pasir lembab 10% dan agregat memiliki CBR >80%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Deskripsi Data

Sampel tanah timbunan yaitu: Lubuk Alung, Sungai Sariak, Gunung Sariak dan Duku. Pada masing-masing kuari yang berbeda diambil sebanyak 100 kg untuk dijadikan bahan penelitian dilaboratorium.

Berikut titik lokasi pengambilan tanah timbunan yang akan dilakukan pengujian sampel penelitian.

Tabel 1. Lokasi sampel tanah timbunan

Nama Kuari	Lokasi	Titik Koordinat
Lubuk Alung	Lubuk Alung, Kec. Padang Pariaman	0°40'13"S 100°18'35"E
Sungai Sariak	Sungai Sariak, Kec. Padang Pariaman	0°33'42"S 100°15'18"E
Duku	Duku Utara, Kec. XI Tarusan	1°04'24"S 100°25'37"E
Gunung Sariak	Gunung Sariak, Kec. Kuranji Padang	0°52'44"S 100°24'59"E

Sumber : *Google Earth*

## B. Analisis Data

### 1. Pengujian Kadar Air dan Berat Jenis Tanah

Hasil pengujian kadar air dan berat jenis tanah yang dilakukan pada 4 kuari tanah timbunan. Berikut tabel pengujian kadar air dan berat jenis tanah:

Tabel 2. Kadar air dan berat jenis tanah

Nama Kuari	Kadar air	Berat Jenis
Lubuk Alung	21,74	2,541
Sungai Sariak	18,06	2,653
Duku	39,41	2,669
Gunung Sariak	46,26	2,626

Sumber : (Hasil pengolahan data)

### 2. Pengujian Analisis Saringan dan Hydrometer

Hasil pengujian analisa saringan dan hydrometer yang dilakukan pada 4 kuari tanah timbunan diperoleh hasil sebagai berikut

Tabel 3. Komposisi Butiran

Kuari Tanah	Komposisi Butiran (%)			
	Gravel	Pasir	Lanau	Lempung
Lubuk Alung	1,74	97,62	0,46	0,19
Sungai Sarik	8,14	90,92	0,67	0,28
Duku	4,92	82,17	6,02	6,89
Gunung Sarik	4,05	84,36	6,51	5,07

Sumber : (Hasil pengolahan data)

### 3. Batas Cair, Batas Plastis dan Indeks Plastis Tanah

Berikut hasil pengujian Batas cair, batas plastis dan indeks plastis pada 4 kuari tanah timunan.

Tabel 4. Batas cair, batas plastis dan indeks plastis tanah

Kuari Tanah	Batas Cair (LL)	Batas Plastis (PL)	Plastic Index (PI)
Lubuk Alung	-	NP	-
Sungai Sarik	-	NP	-
Duku	39,0	34,34	4,66
Gunung Sarik	42,0	38,23	3,77

Sumber : (Hasil pengolahan data)

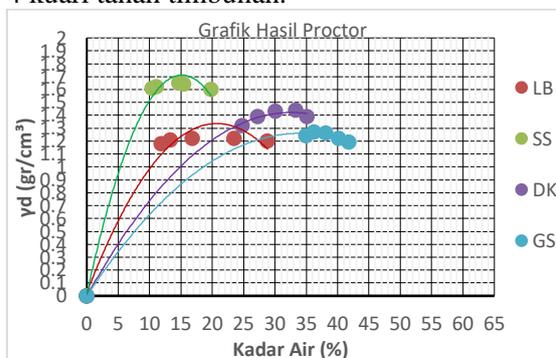
4. Klasifikas tanah berdasarkan *Unified Soil Clasificationsystem (USCS)* dan *AASHTO* klasifikasi tanah berdasarkan USCS dan AASHTO pada 4 kuari pengambilan untuk tanah timbunan pemukiman dikota padang dapat dilihat pada tabel dan grafik dibawah ini:

Tabel 5. Klasifikasi tanah menurut USCS dan AASHTO

Kuari Tanah	USCS	AASHTO
Lubuk Alung	Pasir Bergradasi Jelek (SP)	Baik (A-3)
Sungai Sarik	Pasir Bergradasi Jelek (SP)	Baik (A-3)
Duku	Lempung Batas Cair Rendah (CL)	Jelek (A-2-4)
Gunung Sarik	Lanau Batas Cair Rendah (ML)	Cukup (A-2-5)

Sumber : (Hasil pengolahan data)

5. Kepadatan tanah (*Proctor Test*)  
Berikut grafik hasil pengujian proctor pada 4 kuari tanah timbunan.



Gambar 1. Grafik hasil uji proctor  
Berdasarkan grafik diatas maka akan diperoleh nilai kepadatan tanah kering dan kadar air optimum pada 4 kuari tanah timbunan sebagai berikut.

Tabel 6. Pengujian Kepadatan Tanah

Kuari Tanah	Kepadatan Tanah Kering (γd) (gr/cm³)	Kadar Air Optimum (%)
Lubuk Alung	1,230	21,00
Sungai Sarik	1,645	15,00
Duku	1,440	31,00
Gunung Sarik	1,260	37,00

Sumber : (Hasil Pengolahan Data)

6. *California Bearing Rasio(CBR)*  
Dapat dilihat Nilai *CBR Desain* pada tabel sebagai berikut:

Tabel 7. Pengujian *CBR Desain*

Kuari Tanah	Satuan	Nilai
Lubuk Alung	%	5,3
	gr/cm³	1,238
Sungai Sarik	%	33
	gr/cm³	1,628
Duku	%	5,4
	gr/cm³	1,444
Gunung Sarik	%	7,7
	gr/cm³	1,224

Sumber : (Hasil Pengolahan Data)

Dapat disimpulkan bahwa tanah yang cocok dipakai untuk timbunan di kota padang adalah nilai tertinggi pada pengujian proctor (γd) dan nilai tertinggi untuk CBR 100%.

Berdasarkan hasil pengujian tanah yang mengacu pada SNI dan ASTM, tanah timbunan yang baik diperoleh dalam penelitian ini adalah tanah Sungai Sarik, karena pada pengujian proctor dan CBR didapatkan tanah tersebut memiliki nilai kepadatan paling tinggi dibandingkan tiga sampel lainnya. Dari hasil pengujian tersebut diperoleh kadar air optimum 15% dan nilai kepadatannya 1,645 gr/cm<sup>3</sup> serta nilai CBR 100% diperoleh sebesar 33% Berdasarkan hasil nilai kepadatan tanah yang telah diperoleh maka sampel tanah yang diambil di Sungai Sarik baik digunakan sebagai tanah timbunan, pengujian proctor dilakukan untuk mendapatkan berat isi kering tertinggi, dan tanah dinyatakan baik apabila tanah mencapai kepadatan maksimum sedangkan nilai CBR untuk syarat spesifikasi jalan yaitu > 6% serta Untuk nilai CBR tanah timbunan biasa minimum 6% dengan kepadatan minimum 95% serta nilai CBR minimum 10% dengan kepadatan minimum 100%

untuk tanah timbunan pilihan dan nilai pengembangan (Swelling) 0,5 %.

## KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian tanah yang dilakukan di laboratorium bahan bangunan dan mekanika tanah departemen jurusan teknik sipil dengan pengujian menggunakan parameter tanah di laboratorium seperti sifat fisik dan klasifikasi tanah, kepadatan tanah (Proctor) serta daya dukung tanah (CBR laboratorium) terhadap 4 (Empat) sampel masing-masing yaitu: kuari Lubuk Alung, Sungai Sariak, Duku dan Gunung Sariak. Maka didapatkan tanah timbunan yang baik berasal dari Sungai Sarik Kecamatan Padang Pariaman untuk dijadikan tanah timbunan pada daerah pemukiman di Kota Padang dimana tanah ini didapatkan nilai Liquid Limit sebesar NOT AVAILABE, Plastis Limit sebesar NOT AVAILABE, indeks plastis tanah NON PLASTIS dan fraksi lolos saringan No. 200 sebesar 0.20%.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agus Fahmudin, Yusrial, S. (2013). *Identifikasi Kandungan Unsur Hara Material Vulkanik Merapi Dan Kesesuaiannya Bagi Budidaya Tanaman Pertanian Dan Kehutanan Di Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman. Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- [2] Arthur Wignall dkk. (2003). *Proyek Jalan* (Erlangga (ed.)).
- [3] Badan Standardisasi Nasional. (1992). SNI 03-2828-1992 *Metode pengujian kepadatan lapangan dengan alat konus pasir. Bsni*, 1–8.
- [4] Badan Standarisasi Nasional. (2004). SNI 03-1733-2004 *Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan. Badan Standardisasi Nasional*, 1–58.
- [5] Bowles, J. E. (1997). *Foundation Analysis and Design International Fifth Edition*. In *Civil Engineering Materials*
- [6] Das, B. M. (1988). *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis)*. Erlangga.
- [7] Das M. Braja. (1995). *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik. Penerbit Erlangga*, 1–300.
- [8] Delsiyanti. (2018). *Sifat Fisik Tanah Pada Beberapa Penggunaan Lahan. Delsiyanti Danang Widjajanto Ulfyah A Rajamuddin*, 4(3), 227–234.
- [9] Eko Prasetyo, D. (2019). "Analisis Sifat Fisis Tanah Timbunan Sebagai Bahan Material Konstruksi Jalan Desa Koto Tinggi." *Jurnal Taxiway*.
- [10] Fahrriana, N., Ismina, Y., Lydia, E. N., & Ariesta, H. (2019). *Analisis Klasifikasi Tanah Dengan Metode UsCs ( Meurandeh Kota Langsa ). Jurnal Ilmiah Jurutera*, 6 (2), 005–013.
- [11] Fathurrozi, & Rezqi, F. (2016). *Sifat-Sifat Fisis Dan Mekanis Tanah Timbunan Badan Jalan Kuala Kapuas. Jurnal POROS TEKNIK*, 8(1), 1–59.
- [12] Hardiyatmo, H. C. (2002). *Mekanika Tanah*. Gadjah Mada University Press.
- [13] Hardiyatmo, H. C. (2010). *Mekanika Tanah 1*. Gramedia Pustaka Utama.
- [14] Ir. Suyono Sosrodarsono, K. N. (2000). *Mekanika Tanah dan Pondasi*. PT Pradnya Paramita.
- [15] Joseph, B. (1999). *Foundation Analysis and Design*. In *Civil Engineering Materials*.
- [16] Kusuma, R. I. (2016). *Tinjauan Sifat Fisis dan Mekanis Tanah*. Jurnal Fondasi.
- [17] Marmai, U. A. O. (1977). *Aplikasi mekanika tanah dalam teknik sipil*. Binacipta.
- [18] Oktari, D., & Manurung, S. (2010). "Model Geospasial Potensi Kerentanan Tsunami Kota Padang". *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika*, 140–146.
- [19] Rafika S. (2018). *Mitigasi Bencana Gempa dan Tsunami*.
- [20] Savita, N. A. (2018). "Dampak Alih Fungsi Lahan Pertanian Terhadap Masyarakat Kabupaten Pemalang". *Media Komunikasi Geografi*, 1689–1699.
- [21] Setiawan, L. A., Astuti, W., & Rini, E. F. (2017). *Tingkat Kualitas Permukiman (Studi*

*Kasus: Permukiman Sekitar Tambang Galian C Kecamatan Weru Kabupaten Sukoharjo. Region: Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Perencanaan Partisipatif, 12(1), 1.*

- [22] SNI-1743. (2008). *Cara Uji Kepadatan Berat untuk Tanah. Standar Nasional Indonesia, Badan Standarisasi Nasional, 1–20.*
- [23] SNI 1744. (2012). *Metode uji CBR laboratorium. Standar Nasional Indonesia, Badan Standarisasi Nasional, 1–28.*
- [24] SNI 1964. (2008). SNI 2828: Metode Uji Densitas Tanah di Tempat (lapangan) dengan Alat Konus Pasir. *Badan Standarisasi Nasional, 10.*
- [25] SNI 1965. (2008). *Cara Uji Penentuan Kadar Air untuk Tanah dan Batuan di Laboratorium. Sni 1965:2008, 1–16.*
- [26] SNI 3433. (2008). *Cara uji analisis ukuran butir tanah SNI 3423:2008. Sni 3423, 1–27.*
- [27] Surendro, B. (2014). *Mekanika Tanah, Teori, Soal dan Penyelesaian. ANDI OFFSET.*
- [28] Susilowati dkk. (2018). *Studi Eksperimental Pengujian Pematatan Tanah di Gunung Kidul dengan Metode Standard Proctor. 25–32.*
- [29] Terzaghi, K., dan Peck, R. (1943). *Theoretical Soil Mechanic.* John Willey & Sons, New York.
- [30] Undang-Undang No 1 Tahun. (2011). *Ep Ha M Ep Ha.*
- [31] Yosieguspa dan Humaeroh. (2020). *“Tinjauan Pelaksanaan Pekerjaan Timbunan Tanah pada Proyek Pembangunan Lapangan Parkir Jakabaring Sport City Palembang.” Universitas PGRI Palembang, Vol 5(1)(2621–7929).*