

UJI DYNAMIC CONE PENETROMETER (DCP) DAN DESAIN TEBAL PERKERASAN JALAN LINGKUNGAN DESA MANUNGGAL JAYA EX. TRANSMIGRASI, KAB. KUTAI KERTANEGARA, KALIMANTAN TIMUR

Raudah Ahmad¹, Dhiana Dwi Widiawati², Insan Kamil³, Budi Nugroho⁴, Karminto⁵,
Ashadi Putrawirawan⁶, Sektalonir OWB⁷

^{1,2,3,4,5,6,7} Program Studi Rekayasa Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Samarinda
e-mail: raudah@polnes.ac.id

Abstrak

Ketersediaan data tanah dasar sangat diperlukan untuk perencanaan pembangunan fisik dan perijinan bangunan (IMB) pada lokasi Pembangunan Gelanggang Olahraga (GOR) Desa Kedang Ipil, Kec. Kota Bangun Barat, Kab. Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur. Pengujian sondir merupakan salah satu pengujian penetrasi yang bertujuan untuk mengetahui daya dukung tanah pada setiap lapisan serta mengetahui kedalaman lapisan pendukung yaitu lapisan tanah keras. Hal ini dimaksudkan agar dalam mendesain Pondasi yang akan digunakan sebagai penyokong kolom bangunan di atasnya memiliki faktor Keamanan (safety factor) yang tinggi sehingga bangunan di atasnya tetap kuat dan tidak mengalami penurunan atau settlement yang dapat membahayakan dari sisi keselamatan akan bangunan dan penghuni didalamnya. Penyelidikan tanah di lokasi pembangunan Gelanggang Olahraga (Gor) Desa Kedang Ipil, Kec. Kota Bangun Barat, Kab. Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur, dilaksanakan dengan melakukan pengujian sondir pada 2 (dua) titik yang dapat mewakili dari luasan sebesar 1,8 Ha, yang dilaksanakan selama 2 hari dengan 4 personil tim Sondir. Hasil penyelidikan tanah pada 2 titik pengujian yaitu pada titik 1 pengujian diperoleh kedalaman tanah keras yaitu pada kedalaman 9.10 m dengan nilai Jumlah hambatan pelekat (JHL) sebesar 321,47 kg/cm dan Hambatan konus 169,05 kg/cm². Hasil pengujian pada titik 2 pengujian diperoleh kedalaman tanah keras yaitu pada kedalaman 9.10 m dengan nilai Jumlah hambatan pelekat (JHL) sebesar 429,20 kg/cm dan Hambatan konus 169,05 kg/cm².

Kata Kunci: Sondir, Kedang Ipil, Gelanggang Olahraga (GOR)

Abstract

The availability of basic soil data is very necessary for physical development planning and building permits at the Sports Arena Construction site in Kedang Ipil Village, Kec. Bangun Barat City, Kab. Kutai Kertanegara, East Kalimantan. Cone Penetration Test aims to determine the bearing capacity of the soil in each layer and determine the depth of the Bearing capacity, namely the hard soil layer. This is intended so that when designing the foundation that will be used to support the building columns above it has a high safety factor so that the building above it remains strong and does not experience subsidence or settlement which could endanger the safety of the building and the occupants within it. Soil investigation at the construction site of the Kedang Ipil Village Sports Center, Kec. Bangun Barat City, Kab. Kutai Kertanegara, East Kalimantan, was carried out by conducting CPT at 2 (two) points which could represent an area of 1.8 Ha, which was carried out for 2 days with 4 CPT's team personnel. The results of soil investigations at 2 test points, namely at test point 1, showed that the depth of the hard soil was 9.10 m with a value of total adhesive resistance (JHL) of 321.47 kg/cm and cone resistance of 169.05 kg/cm². The test results at point 2 of the test showed that the depth of the hard soil was 9.10 m with a total sticking resistance (JHL) value of 429.20 kg/cm and cone resistance of 169.05 kg/cm².

Keywords: Sports Center, Cone Penetration Test, Kedang Ipil

PENDAHULUAN

Kabupaten Kutai Kartanegara, terletak di Provinsi Kalimantan Timur, salah satu kecamatannya adalah Tenggarong Seberang. Dengan luas wilayah mencapai 27.263,10 km², yang termasuk 4.097 km² diantaranya merupakan perairan. Kabupaten ini terdiri dari 18 kecamatan, 193 desa, dan 52 kelurahan. Letak geografis yang strategis dengan topografi yang beragam, menuntut penyediaan sarana dan prasarana yang memadai untuk meningkatkan kehidupan sosial ekonomi masyarakat di sana.

Letak geografis yang strategis dengan kondisi topografi yang beragam ini perlu didukung dengan penyediaan sarana dan prasarana yang memadai untuk dapat meningkatkan kehidupan sosial ekonomi masyarakat Kabupaten Kutai Kartanegara.

Terlebih lagi saat ini Kabupaten Kutai Kartanegara merupakan salah satu kabupaten yang secara geografis memiliki daerah atau wilayah yang berbatasan langsung dengan IKN, sehingga perbaikan dan peningkatan infrastruktur sangat perlu segera dilakukan. Menyikapi hal tersebut Pemerintah Daerah Kabupaten Kutai Kartanegara telah mulai melakukan peningkatakan infrastruktur jalan. Pembangunan infrastruktur jalan sudah mulai masif dikerjakan namun masih terdapat beberapa daerah yang saat ini kondisi jalannya terbilang memperlihatkan khususnya kondisi jalan lingkungan di wilayah ex Transmigrasi yang tersebar pada beberapa kecamatan.

Kondisi jalan lingkungan di Kabupaten Kutai Kartanegara secara umum masih ada yang belum ditingkatkan. Sebagian besar ruas-ruas jalan di Kabupaten Kutai Kkartanegara masih berupa perkerasan tanah maupun perkerasan agregat. Padahal selayaknya jalan-jalan (terutama jalan lingkungan) kabupaten ini sudah ditingkatkan dengan perkerasan lentur maupun perkerasan kaku.

Tim pengabdian Prodi Rekayasa Jalan dan Jembatan mengabdikan diri untuk dapat memberikan data mengenai Uji DCP (Dynamic Cone Penetrometer) untuk menilai kekuatan dan stabilitas tanah dasar pada Desa Manunggal Jaya, Kab. Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur. Analisis data hasil Uji DCP tersebut digunakan untuk menentukan jenis dan ketebalan lapisan yang diperlukan untuk konstruksi jalan yang tahan lama.

Permasalahan yang terdapat di masyarakat Desa Desa Manunggal Jaya, Kab. Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur yang dialami secara langsung ialah, terbatasnya informasi dan pendampingan tenaga ahli terhadap proses Perencanaan peningkatan jalan pada lokasi tersebut. Dengan memanfaatkan pendampingan dari Tim Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Samarinda khususnya Prodi Rekayasa Jalan dan Jembatan secara teknis, maka akan menghasilkan data tanah dasar lapangan berdasarkan analisis data uji DCP. Uji DCP sering digunakan sebagai alternatif pengujian CBR (California Bearing Ratio) di lapangan, karena bisa memberikan informasi yang cepat dan cukup akurat mengenai kekuatan tanah, yang sangat berguna dalam perencanaan dan evaluasi konstruksi jalan.

METODE

Tahapan yang akan dilalui dalam pelaksanaan Pengabdian Kemitraan Masyarakat Tim Pengabdian Prodi Rekayasa Jalan dan Jembatan, yaitu Uji Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dan Desain Tebal Perkerasan Jalan Lingkungan Desa Manunggal Jaya Ex. Transmigrasi, Kab. Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur sebagai berikut.

a. Lokasi Pelaksanaan Pengabdian

Pelaksanaan pengabdian Uji Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dan Desain Tebal Perkerasan Jalan Lingkungan di rencanakan berlokasi di Desa Manunggal Jaya yang terletak di Kabupaten Kutai Kartanegara khususnya pada jalan yang belum diperkeras (jalan tanah/jalan lingkungan) yaitu pada Jalan Usaha Tani, Gang. Kresno, L2 BLOK D, RT.16, Desa Manunggal Jaya, Kab. Kutai Kertanegara.

b. Peserta

Peserta yang terlibat dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berjudul Uji Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dan Desain Tebal Perkerasan Jalan Lingkungan Desa Manunggal Jaya Ex. Transmigrasi, Kab. Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur ini yaitu sebanyak 4 (empat) orang dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Samarinda yang terdiri dari 1 Ketua pengabdian dan 7 (tujuh) anggota pengabdian, mahasiswa program studi Rekayasa Jalan dan Jembatan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Samarinda sebanyak 4 (empat) orang juga turut andil dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

c. Tahapan Pelaksanaan

Tahapan yang dilakukan pada kegiatan pengabdian berjudul Uji Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dan Desain Tebal Perkerasan Jalan Desa Manunggal Jaya Ex. Transmigrasi, Kab. Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur yaitu:

1. Persiapan dan Perencanaan

1. Identifikasi kebutuhan dan masalah yang dihadapi oleh Desa Manunggal Jaya terkait kondisi jalan lingkungan. Berkomunikasi dengan Kepala Desa yaitu Bapak Sukemi, S.Pd., untuk mengidentifikasi kebutuhan dan masalah yang dihadapi oleh Desa Manunggal Jaya.



Gambar 1 Tim Pengabdian Prodi Rekayasa Jalan dan Jembatan berkoordinasi dengan Kepala Desa untuk mengidentifikasi kebutuhan dan masalah yang dihadapi oleh Desa Manunggal Jaya

2. Koordinasi dengan pihak desa, tokoh masyarakat, dan instansi terkait untuk mendapatkan dukungan dan informasi awal. Komunikasi secara rutin kepada Bapak Sekertaris Kepala Desa Manunggal Jaya yaitu Bpk. Fiktor Boni Pasilala, S.Si. dan Kepala Seksi Pemerintahan Ibu Nasyrokh Charumma Putri.
3. Penyusunan rencana kerja dan pembentukan tim pelaksana kegiatan. Tim pelaksana kegiatan melibatkan Dosen dan Mahasiswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengujian DCP dilokasi Jalan Usaha Tani, Desa Manunggal Jaya ditampilkan terlampir dalam Lampiran, dan Rangkuman Hasil Pengujian pada Tabel 5.1.

Tabel 1. Rangkuman Hasil Pengujian DCP

No.	Titik Pengujian	STA.	Nilai CBR
1	Titik 1	0 + 025	20,00%
2	Titik 1	0 + 050	21,00%
3	Titik 1	0 + 075	4,00%
4	Titik 1	0 + 100	6,70%
5	Titik 1	0 + 125	4,20%
6	Titik 1	0 + 150	1,80%
7	Titik 1	0 + 175	1,90%
8	Titik 1	0 + 200	< 0%
9	Titik 1	0 + 225	< 0%

Berdasarkan nilai CBR tanah dasar pada Tabel 1 yaitu rata-rata sebesar 3,72%, yang menunjukkan tanah sangat lunak dan kurang mendukung untuk konstruksi langsung, diperlukan upaya stabilisasi agar tanah dasar dapat mendukung struktur di atasnya. Nilai CBR yang rendah tersebut telah sesuai dengan kondisi tanah di jalan lingkungan Gang. Kresno, L2 BLOK D, RT.16, Jalan Usaha Tani, Desa Manunggal Jaya, Kab. Kutai Kertanegara adalah tanah persawahan yang dominan tanah lempung dengan plastisitas tinggi.

Dalam perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Jalan Usaha Tani, Desa Manunggal Jaya, Kab. Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur, Data yang dipakai adalah data primer. Data primer adalah data yang didapat langsung dari lapangan seperti panjang station jalan dan nilai DCP setiap station.

Lokasi perencanaan dilakukan di jalan lingkungan Gang. Kresno, L2 BLOK D, RT.16 dengan panjang 225 m yang kemudian dibagi menjadi 9 section titik uji DCP. Kondisi lapangan pada jalan lingkungan Gang. Kresno, L2 BLOK D, RT.16 merupakan jalan yang didominasi tanah urug tanpa perkerasan jalan. Selain itu karakteristik tanah urug pada lokasi tersebut cenderung liat saat terkena aliran air sehingga perlu dilakukan uji kepadatan tanah untuk mengetahui kekuatan tanah pada lokasi tersebut. Untuk menganalisa nilai koefisien reaksi tanah dasar pada ruas jalan lingkungan Gang. Kresno, L2 BLOK D, RT.16 dilakukan dengan langkah- langkah sebagai berikut: Mencari nilai CBR lapangan dilakukan dengan cara membagi beberapa titik pengujian dengan menggunakan alat DCP.

Perencanaan desain perkerasan Jalan Manunggal Gang Kresno Blok D, L2, RT.16 perkerasan kaku (Rigid Pavement) dengan menggunakan metode MDPJ 2017. Adapun beberapa ketentuan dalam perencanaan perkerasan kaku adalah sebagai berikut :

1. % = 6 % (Pulau Kalimantan)
2. Lebar jalan eksisting = 4 m, Lebar jalan rencana = 4 m
3. Umur rencana = 20 tahun
4. Fungsi jalan = Lokal

a. Faktor Distribusi Jalur

Faktor distribusi arah DD yaitu 100%, umumnya yang di ambil 0,5. Untuk Faktor distribusi lajur (DL), mengacu pada Tabel (MDPJ 2017) yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Table 2. Faktor Distribusi Lajur (DL)

Jumlah Lajur setiap arah	Kendaraan niaga pada lajur desain (% terhadap populasi kendaraan niaga)
1	100
2	80
3	60
4	50

b. Menghitung ESA

Beban sumbu standart kumulatif atau Equivalent Single Axle (ESA) merupakan jumlah kumulatif beban sumbu lalu lintas desain pada lajur desain selama umur rencana, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perkiraan Lalu lintas untuk jalan lalu lintas rendah

Deskripsi Jalan	LHR dua arah (kend/hari)	Kendaraan berat (% dari lalu lintas)	Umur Rencana (th)	Pertumbuhan Lalu Lintas (%)	Faktor Pengali Pertumbuhan kumulatif lalu lintas	Kelompok Sumbu/ Kendaraan Berat	Kumulatif HVAG (kelompok sumbu)	Faktor ESA/HVAG	Beban Lalu lintasdesain (aktual) (ESA4)
Jalan desa minor dengan akses kendaraan berat terbatas	30	3	20	1	22	2	14.454*	3,16	4,5 x 10 ⁴
Jalan kecil dua arah	90	3	20	1	22	2	21.681	3,16	7 x 10 ⁴
Jalan lokal	500	6	20	1	22	2,1	252.945	3,16	8 x 10 ⁵
Akses lokal daerah industri atau quarry	500	8	20	3,5	28,2	2,3	473.478	3,16	1,5 x 10 ⁶
Jalan kolektor	2000	7	20	3,5	28,2	2,2	1.585.122	3,16	5 x 10 ⁶

c. Faktor laju pertumbuhan lalu lintas I (%)

Faktor pertumbuhan lalu lintas berdasarkan data-data pertumbuhan series (historical growth data) atau formulasi korelasi dengan faktor pertumbuhan lain yang berlaku. Dari tabel 4 didapatkan Faktor pertumbuhan lalu lintas Kalimantan yaitu 1 %.

Tabel 4. Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i) (%)

	Jawa	Sumatera	Kalimantan	Rata-rata Indonesia
Arteri dan perkotaan	4,80	4,83	5,14	4,75
Kolektor rural	3,50	3,50	3,50	3,50
Jalan desa	1,00	1,00	1,00	1,00

d. Desain Fondasi Jalan Minimum

Untuk perkerasan kaku, material perbaikan tanah dasar berbutir halus (klasifikasi A4 sampai dengan A6) harus berupa stabilisasi semen menggunakan Tabel 5.

Tabel 5. Bagian Desain – 2: Desain Fondasi Jalan Minimum

CBR Tanah dasar (%)	Kelas Kekuatan Tanah Dasar	Uraian Struktur Fondasi	Perkerasan Lentur			Perkerasan Kaku Stabilisasi Semen ⁽⁶⁾
			Beban lalu lintas pada lajur rencana dengan umur rencana 40 tahun (juta ESA5)			
			< 2	2 - 4	> 4	
Tebal minimum perbaikan tanah dasar						
Tidak diperlukan perbaikan						
≥ 6	SG6	Perbaikan tanah dasar dapat berupa stabilisasi semen atau material timbunan pilihan (sesuai persyaratan Spesifikasi Umum, Devisi 3 – Pekerjaan Tanah) (pemadatan lapisan ≤ 200 mm tebal gembur)	-	-	100	300
5	SG5		100	150	200	
4	SG4		150	200	300	
3	SG3		175	250	350	
2,5	SG2.5		400	500	600	
Tanah ekspansif (potensi pemuai > 5%)			1000	1100	1200	Berlaku ketentuan yang sama dengan fondasi jalan perkerasan lentur
Perkerasan di atas tanah lunak ⁽²⁾		Lapis penopang ⁽⁴⁾⁽⁵⁾ -atau- lapis penopang dan geogrid ⁽⁴⁾	650	750	850	
Tanah gambut dengan HRS atau DBST untuk perkerasan untuk jalan raya minor (nilai minimum – ketentuan lain berlaku)		Lapis penopang berbutir ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	1000	1250	1500	

(1) Desain harus mempertimbangkan semua hal yang kritikal; syarat tambahan mungkin berlaku.
 (2) Ditandai dengan kepadatan dan CBR lapangan yang rendah.
 (3) Menggunakan nilai CBR insitu, karena nilai CBR rendaman tidak relevan.
 (4) Permukaan lapis penopang di atas tanah SG1 dan gambut diasumsikan mempunyai daya dukung setara nilai CBR 2.5%, dengan demikian ketentuan perbaikan tanah SG2.5 berlaku. Contoh: untuk lalu lintas rencana > 4 jt ESA, tanah SG1 memerlukan lapis penopang setebal 1200 mm untuk mencapai daya dukung setara SG2.5 dan selanjutnya perlu ditambah lagi setebal 350 mm untuk meningkatkan menjadi setara SG6.
 (5) Tebal lapis penopang dapat dikurangi 300 mm jika tanah asal dipadatkan pada kondisi kering.

(6) Untuk perkerasan kaku, material perbaikan tanah dasar berbutir halus (klasifikasi A4 sampai dengan A6) harus berupa stabilisasi semen.

e. Perkerasan Kaku untuk Jalan dengan Beban Lalu Lintas Rendah

Tebal perkerasan kaku Jalan Usaha Tani, Gang. Kresno, L2 BLOK D, RT.16, Desa Manunggal Jaya, Kab. Kutai Kertanegara ditunjukkan pada Tabel 6.

1. Dalam perkerasan ini kriteria jalan adalah jalan lokal
2. Tebal Beton 150 mm
3. Kuat lentur minimum 3,5 MPa
4. Tebal lapis fondasi agregat 150 mm
5. Jarak sambungan melintang 4 m
6. Tidak menggunakan dowel dan tidak menggunakan lapis pondasi LMC
7. Spesifikasi Tie Bar
 - a. Mutu Baja : BjTS 30, Diameter : 13 mm
 - b. Panjang, L : 600 mm, Spasi, S : 750 mm

Tabel 6. Bagian Desain – 8A. Perkerasan kaku untuk jalan dengan beban lalu lintas rendah

		Kriteria Jalan	
		Jalan lokal	Jalan kolektor
LHR _N		<50	50-500
Beban MST ¹⁾		Maks. 5 Ton	Maks. 8 Ton
Tebal beton		150 mm	200 mm
Kuat lentur minimum, S _c		3,5 MPa	3,8 MPa
Tebal beton kurus ²⁾		100 mm	100 mm
Tebal lapis fondasi agregat	Tanah Dasar :		
	• 4% ≤ CBR < 6%	250 mm	250 mm
	• CBR > 6%	150 mm	150 mm
Jarak sambungan melintang		4,0 m	4,0 m
Batang pengikat (<i>tie bars</i>)	Mutu Baja Min.	BjTS 30	BjTS 30
	Diameter, Ø	13 mm	16 mm
	Panjang, L	600 mm	700 mm
	Spasi, S	750 mm	750 mm
Ruji (<i>dowel</i>)	Mutu Baja Min.	Tanpa Ruji	BjTP 30
	Diameter, Ø		25 mm
	Panjang, L		450 mm
	Spasi, S		300 mm

Adapun pelaksanaan Uji DCP pada Lokasi tersebut ditampilkan pada Gambar 3.2 dan Gambar 3.8.



Gambar 2. Pelaksanaan Pengabdian Kemitraan Desa Manunggal Jaya Ex. Transmigrasi, Kab. Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur



Gambar 3. Pelaksanaan Pengabdian lokasi Jalan Usaha Tani, Desa Manunggal Jaya, Kab. Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur



Gambar 4. Pelaksanaan Pengabdian lokasi Jalan Usaha Tani, Desa Manunggal Jaya, Kab. Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur



Gambar 5. Pelaksanaan Uji DCP titik 2 di lokasi Jalan Usaha Tani, Desa Manunggal Jaya, Kab. Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur



Gambar 6. Pelaksanaan Uji DCP titik 3 di lokasi Jalan Usaha Tani, Desa Manunggal Jaya, Kab. Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur

SIMPULAN

Hasil dari pengujian DCP dilokasi Jalan Usaha Tani, Desa Manunggal Jaya ditampilkan terlampir dalam Lampiran, dan Rangkuman Hasil Pengujian pada Tabel 7.

Tabel 7. Rangkuman Hasil Pengujian DCP

No.	Titik Pengujian	STA.	Nilai CBR
1	Titik 1	0 + 025	20,00%
2	Titik 1	0 + 050	21,00%
3	Titik 1	0 + 075	4,00%
4	Titik 1	0 + 100	6,70%
5	Titik 1	0 + 125	4,20%
6	Titik 1	0 + 150	1,80%
7	Titik 1	0 + 175	1,90%
8	Titik 1	0 + 200	< 0%
9	Titik 1	0 + 225	< 0%

Berdasarkan nilai CBR tanah dasar pada Tabel 7 yaitu rata-rata sebesar 3,72%, yang menunjukkan tanah sangat lunak dan kurang mendukung untuk konstruksi langsung, diperlukan upaya stabilisasi agar tanah dasar dapat mendukung struktur di atasnya. Nilai CBR yang rendah tersebut telah sesuai dengan kondisi tanah di jalan lingkungan Gang. Kresno, L2 BLOK D, RT.16, Jalan Usaha Tani, Desa Manunggal Jaya, Kab. Kutai Kertanegara adalah tanah persawahan yang dominan tanah lempung dengan plastisitas tinggi.

Tebal Lapisan perkerasan yang dibutuhkan pada Pembangunan Jalan Usaha Tani, Gang. Kresno, L2 BLOK D, RT.16, Desa Manunggal Jaya, Kab. Kutai Kertanegara yaitu:

1. Dalam perkerasan ini kriteria jalan adalah jalan lokal
2. Tebal Beton 150 mm
3. Kuat lentur minimum 3,5 MPa
4. Tebal lapis fondasi agregat 150 mm
5. Jarak sambungan melintang 4 m
6. Tidak menggunakan dowel dan tidak menggunakan lapis pondasi LMC
7. Spesifikasi Tie Bar
 - a. Mutu Baja : BJT S 30
 - b. Diameter : 13 mm
 - c. Panjang, L : 600 mm
 - d. Spasi, S : 750 mm

SARAN

Saran untuk pelaksanaan Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Setelah melakukan Uji Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dan Desain Tebal Perkerasan Jalan Lingkungan Desa Manunggal Jaya Ex. Transmigrasi, Kab. Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur selanjutnya adalah merencanakan **Rencana Anggaran Biaya** pembangunan jalan tersebut.
2. Data DCP ini sebagai dasar untuk merencanakan struktur jalan yang akan dibangun, Desain Tebal Perkerasan Jalan harus diikuti agar kualitas jalan yang akan dibangun sesuai dengan perencanaan

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada Politeknik Negeri Samarinda yang telah memberikan dukungan, baik finansial maupun non finansial. Semoga kegiatan pengabdian kepada masyarakat khususnya bagi Masyarakat Desa Manunggal Jaya Ex. Transmigrasi, Kab. Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur dapat dilakukan lebih lanjut. Kami juga mengucapkan terimakasih kepada segenap peserta kegiatan ini yang telah meluangkan waktu untuk menghadiri kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum No. 04/SE/M/2010 tentang Pemberlakuan Pedoman Cara Uji California Bearing Ration (CBR) dengan Dynamic Cone Penetrometer (DCP).