

Peningkatan Jalan Alternatif Pengganti Didalam Area Kampus

Titik Nurul Fatikah¹, Guswandi²
Politeknik Negeri Bengkalis
Titiknurul123@gmail.com¹, guswandi@polbeng.ac.id²

Abstract

Jalan Batin Alam, which is located in the Bengkalis State Polytechnic campus area, is a common road used as an alternative to a destination for both the Bengkalis State Polytechnic campus community and the general public.

The existence of a road in the campus area often causes inconvenience for campus students due to the general public crossing the road. To overcome this problem, an alternative road improvement design will be carried out for communities with rigid pavement type which refers to the Revised Road Pavement Design Manual Method in September 2017,

The results of this design use unreinforced continuous concrete (BBTT) with a concrete quality of K-300 kg / cm², a 200 mm thick concrete plate using tie bars with a diameter of 12 mm, a length of 600 mm and a distance between tie bars of 750 mm and a diameter of welded wire mesh reinforcement 8 mm with a distance of 200 mm and a distance of 200 mm, with a planned budget of Rp. 7,779,940,000.00 (Spelled Seven Billion Seven Hundred Seventy Nine Million Nine Hundred Forty Thousand Rupiah)

Keywords : Pavement Design Manual 2017, Cost Budget Plan, Thickness Of Rigid Pavement

1. PENDAHULUAN

Politeknik Negeri Bengkalis (Polbeng) yang merupakan satu-satunya Politeknik Negeri yang berada di Provinsi Riau tepatnya di Jl. Bathin Alam, desa Sungai Alam Kabupaten Bengkalis. Kampus Politeknik Negeri Bengkalis merupakan perguruan Negeri yang memiliki perkembangan pesat dalam beberapa tahun terakhir. Saat ini lokasi kampus utamanya terpisah oleh jalan yang menghubungkan antara Desa Sungai Alam dan Desa Kuala Alam serta desa lainnya yang berada disekitar kampus Politeknik Negeri Bengkalis, oleh karena itu banyak masyarakat yang menjadikan jalan tersebut sebagai salah satu alternatif untuk menuju ke tempat tujuan, sehingga keberadaan jalan ini cukup memberi efek ketidaknyamanan bagi mahasiswa dan warga kampus lainnya.

Keberadaan jalan umum di tengah kampus selain berefek negatif kepada warga kampus, juga mengganggu masyarakat yang melintasi jalanan tersebut, karena adanya batasan kecepatan yang di terapkan bagi pengguna jalan. Selain itu alih gerak kendaraan warga kampus yang masuk dan keluar dari satu ke gedung lainnya, juga akan meningkatkan resiko terjadi kecelakaan bagi warga yang melintasi wilayah tersebut.

Untuk mengatasi permasalahan lalu lintas yang ditimbulkan oleh keberadaan jalan utama tersebut, maka akan dilakukan perubahan arus lalu lintas untuk masyarakat umum demi memberikan kenyamanan bagi mahasiswa dan juga masyarakat dalam melakukan perjalanan. Pengalihan jalan ini akan di lakukan pada wilayah sekitar kampus Polbeng, yang lokasinya tidak terlalu jauh dari jalan sebelumnya, namun berada di luar kawasan kampus. Oleh sebab itu pada skripsi ini akan di rancang Peningkatan Jalan Perkerasan Kaku (Studi Kasus : Gg. Jawa dan Gg. H. Ridwan).

2. TINJAUAN PUSTAKA

Ariyanti, (2019), Perencanaan Tebal Perkerasan kaku dengan metode Manual Desain Perkerasan Revisi Sptemer 2017 Studi Kasus Jl. Sungai Gadung, Desa Sungai Batang. Dari hasil perhitungan tebal perkerasan kaku di Desa Sungai Batang, maka diketahui nilai CBR tanah dasar 1,009%. Pada perencanaan perkerasan ini direncanakan menggunakan Beton Bersambung Dengan Tulangan (BBDT) dengan menggunakan mutu beton K-250, umur untuk perkerasan tersebut didapat 40 tahun, sehingga didapat tebal perkerasan di jalan Desa Sungai Batang tersebut 200 mm. Dari hasil perkerasan, maka didapat anggaran Biaya yang di perhitungkan untuk pekerjaan ini adalah Rp.12.443.160.000,00

Nisak, (2019), Perencanaan Perkerasan Kaku Dengan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan Revisi september 2017 Akses Jalan Pangkalan Nyirih – Kadur kecamatan Rukat Utara. Skripsi Jurusan Teknik Sipil di Politeknik Negeri Bengkalis. Dengan umur rencana 40 tahun dan nilai CBR lapangan 3.76%, maka diperoleh lapis pondasi kelas B setebal 300 mm, lapis pondasi kelas A setebal 125 mm dan perkerasan kaku setebal 200 mm mutu beton K-350 kg/cm². Direncanakan menggunakan Beton Bersambung Dengan Tulangan (BBDT) anyaman welded wiremesh, untuk tulangan memanjang menggunakan diameter 8 mm dengan jarak 200 mm dan tulangan melintang menggunakan diameter 8 mm dengan jarak 250 mm serta menggunakan batang pengikat (tie bar) diameter 12 mm, panjang 600 mm, dan jarak antar tie bar 750 mm.

3. METODE PENELITIAN

Peralatan

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alat uji DCP, Weterpass, Meteran, GPS, Rambu Ukur, Cangkul, Pylog, ATK, Kamera, Laptop

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian alternatif pertama dilakukan pada Gg. Jawa dan untuk lokasi penelitian alternatif kedua dilakukan pada Gg. H. Ridwan yang berada di Desa Sungai Alam Kecamatan Bengkalis Kabupaten Bengkalis dengan panjang jalan yang direncanakan pada alternatif pertama sepanjang 970m dan dan alternatif kedua sepanjang 214m



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Prosedur Penelitian

- a. Tahapan Persiapan
Tahapan persiapan ini terdiri dari:

- 1) Penyiapan materi yang berhubungan dengan topik penelitian yang berkaitan dengan perencanaan tebal perkerasan jalan.
 - 2) Penentuan latar belakang, ruang lingkup dan batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian.
 - 3) Penyusunan studi literatur yang berkaitan dengan tujuan penelitian.
- b. Penentuan lokasi
 Penentuan lokasi sebagai aspek penting agar diperoleh data yang dibutuhkan merupakan hal yang perlu dipertimbangkan. Studi kasus penelitian untuk alternatif pertama ditetapkan pada Gg. Jawa dan penelitian untuk alternatif kedua ditetapkan pada Gg. H. Ridwan, Desa Sungai Alam dengan penelitian sepanjang 970 m pada alternatif pertama dan 214 m pada alternatif kedua
- c. Pengumpulan data
 Adapun data yang dikumpulkan merupakan data Primer dan data Sekunder adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Data Primer dan data Sekunder

Data Primer	Data Sekunder
CBR Lapangan	Klasifikasi kelas jalan
LHR Lapangan	Datar pemilik rumah
Elevasi Jalan Eksisting	AHSP 2016

- d. Tahap perencanaan
 Pada tahap ini merupakan tahap yang dilakukan untuk mengetahui berapa tebal perkerasan yang seharusnya berdasarkan data yang didapat dari lokasi penelitian. Pada perencanaan ini, perhitungan menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan (Revisi September 2017).
- e. Tahapan kesimpulan
 Pada tahap ini berisi tentang kesimpulan yang dihasilkan merupakan jawaban terhadap penelitian yang sudah dilakukan

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

CBR Tanah Dasar

Daya dukung tanah dasar ditentukan dengan pengujian CBR sesuai dengan metode manual desain perkerasan jalan revisi September 2017. Data daya dukung tanah diperoleh melalui pengujian dengan menggunakan alat DCP) sepanjang 970 m pada ruas jalan Gg. Jawa dan 214 m pada ruas jalan Gg. H. Ridwan diambil dengan jarak per 50 m (kanan dan kiri) pada masing – masing ruas jalan

Berikut rekap data nilai CBR pada ruas jalan Gg.Jawa dan Gg. H. Ridwan:

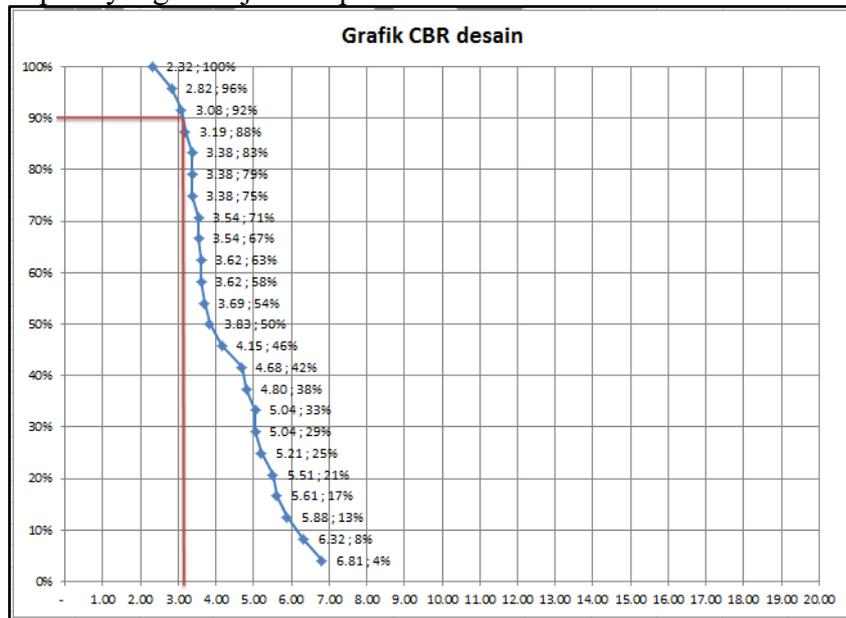
Tabel 2. Rekap data nilai CBR pada ruas jalan Gg. Jawa

REKAPITULASI NILAI	CBR Kanan	CBR Kiri
STA 0 + 000	2.32	3.62
STA 0 + 050	2.32	2.32
STA 0 + 100	5.88	3.38
STA 0 + 150	3.38	3.38
...
DST
STA 0 + 970	5.04	6.81

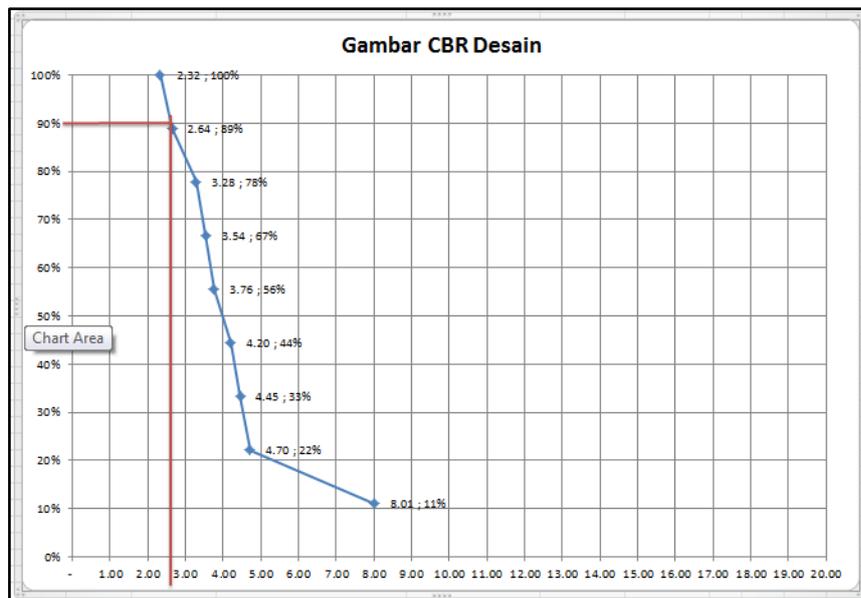
Tabel 3. Rekap data nilai CBR pada ruas jalan Gg. H. Ridwan

REKAPITULASI NILAI CBR		
STA	CBR Kanan	CBR Kiri
0+000	2.64	4.45
0+050	2.32	2.32
0+087	2.32	3.28
0+100	2.32	2.32
0+112	4.70	3.54
0+150	2.32	3.76
0+200	2.32	4.20
0+211	2.32	8.01

Berikut merupakan grafik total CBR dengan CBR efektif 90% Gg.Jawa dan Gg.H.Ridwan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 dan Gambar 3:



Gambar 2. CBR Desain Gg.Jawa



Gambar 3. CBR Desain Gg.H.Ridwan

Dari gambar diatas, diperoleh CBR 3.08% pada Gg.Jawa dan 2.64% pada Gg.H.Ridwan%

Analisa Volume Lalu Lintas

Data LHR diambil melalui survei yang dilakukan di Jalan Bathin Alam, Sungai Alam Kabupaten Bengkalis, survei ini dilakukan pada dua titik dan proses survei LHR dilakukan selama 30 jam, dalam laporan ini survei dilakukan selama 6 jam dalam 1 hari, sehingga membutuhkan waktu selama 5 hari, yaitu dilakukan pada hari Senin, Selasa , Rabu, Kamis, dan Jumat

Tabel 4. Rekap data LHR

Hari-n	  		Jumlah
	Mp & pick up	Truk 2 sumbu	(kend/2 arah/hari)
	(kend/2 arah/hari)	(kend/2 arah/hari)	
Hari Ke-1	186	14	200
Hari Ke-2	196	36	232
Hari Ke-3	256	40	296
Hari Ke-4	102	30	132
Hari Ke-5	106	32	138

Dikarenakan data LHR rendah, maka gunakan perkiraan lalu lintas untuk jalan lalu lintas rendah.

Data topografi

Untuk mendapatkan data topografi dilakukan survei elevasi jalan untuk mengetahui profil melintang dan memanjang kondisi jalan eksisting dilapangan. Survei ini dilakukan sepanjang 970 m pada ruas jalan Gg. Jawa dan 214 m pada ruas jalan Gg. H. Ridwan dengan segmentasi per 50 m. Data elevasi jalan eksisting digunakan sebagai data pendukung untuk merencanakan suatu tebal perkerasan.

Perkiraan faktor ekivalen beban (vehicle damage factor)

Kerusakan jalan oleh kendaraan dihitung dalam bentuk satuan faktor yang disebut dalam faktor perusakan jalan (vehicle damage factor).

Tabel 5 Nilai VDF

Kendaraan	Konfigurasi	VDF4	VDF4	VDF5	VDF5
	Sumbu	Aktual	Normal	Aktual	Normal
Mp	1.1	-	-	-	-
Pick Up	1.1	-	-	-	-
Truk 2 Sumbu – cargo sedang	1.2	4.5	3.4	7.4	4.6

Menentukan nilai CESA

Dari hasil perhitungan CESA5 berdasarkan VDF5 diketahui beban lalu lintas untuk untuk umur rencana 40 tahun yaitu sebesar 3244193.7. Sedangkan untuk perhitungan CESA4 berdasarkan VDF4 yaitu sebesar 2135760.9.

Penentuan dan pemilihan jenis perkerasan

Dari hasil perhitungan CESA4 dapat digunakan sebagai penentuan dan pemilihan jenis perkerasan dengan menggunakan tabel yang telah ditetapkan didalam Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M/BM/2017 Revisi September.

Tabel 6. Pemilihan jenis perkerasan

Struktur Perkerasan	Bagan Desain	ESA (juta) dalam 20 tahun (pangkat 4 kecuali ditentukan lain)				
		0 - 0,5	0,1 - 4	>4 - 10	>10 - 30	>30 - 200
Perkerasan kaku dengan lalu lintas berat (di atas tanah dengan CBR \geq 2,5 %)	4	-	-	2	2	2
Perkerasan kaku dengan lalu lintas rendah (daerah pedesaan dan perkotaan)	4A	-	1,2	-	-	-
AC WC modifikasi atau SMA modifikasi dengan CTB (ESA pangkat 5)	3	-	-	-	2	2
AC dengan CTB (ESA pangkat 5)	3	-	-	-	2	2
AC tebal \geq 100 mm dengan lapis fondasi berbutir (ESA pangkat 5)	3B	-	1,2	1,2	2	2
AC atau HRS tipis di atas lapis fondasi berbutir (ESA pangkat 5)	3A	-	1,2	-	-	-
Burda atau Burtu dengan LFA Kelas A atau batuan asli	5	3	3	-	-	-
Lapis Fondasi <i>Soil Cement</i>	6	1	1	-	-	-
Perkerasan tanpa penutup (Japat, jalan kerikil)	7	1	-	-	-	-

Dari tabel tersebut dapat dilihat dari nilai CESA4 struktur perkerasan menggunakan Bagan Desain 4A, Perkerasan kaku dengan lalu lintas rendah (daerah pedesaan dan perkotaan) yang rentangnya dari 0.1 - 4 juta.

Menentukan desain fondasi

Daya dukung subgrade berdasarkan nilai CBR lapangan 3.08% pada alternatif pertama (Gg.Jawa) dan 2.64 % pada alternatif kedua (Gg.H.Ridwan), factor penyesuaian modulus tanah dasar pada kondisi musim, diperlukan perbaikan tanah dasar dengan timbunan setebal 100 mm karena pada eksisting sudah ada tebal perkerasan lama 150 mm. Perbaikan ini berupa timbunan base B.

Jenis Perkerasan Kaku

Pada perancangan jalan Selatbaru – Pambang ini menggunakan jenis pekerasan kaku beton bersambung tanpa tulangan atau BBTT .

Deskripsi struktur perkerasan pada lajur utama

1. Bahu pelat beton (*tied shoulder*) : Tidak
2. Tebal pelat beton : 200 mm
3. Tulangan distribusi retak : Ya
4. *Dowel* : Tidak dibutuhkan
5. LMC : Tidak dibutuhkan
6. Lapis Fondasi kelas A : 125 mm

Perhitungan kapasitas jalan

Kapasitas jalan selama umur rencana yaitu 40 tahun sebesar 2567.11 smp/jam

Analisa fatik dan erosi pelat beton

Untuk mengubah mutu beton K-350 kedalam satuan f_c' digunakan persamaan berikut:

$$f_c' = \frac{300 \times 0.83}{10} = 24.9 \text{ MPa} \approx 25 \text{ Mpa}$$

Kuat tarik lentur beton digunakan persamaan di bawah. Dengan mutu beton yang digunakan K-300 kg/cm² atau $f_c' = 24.9 \text{ MPa}$.

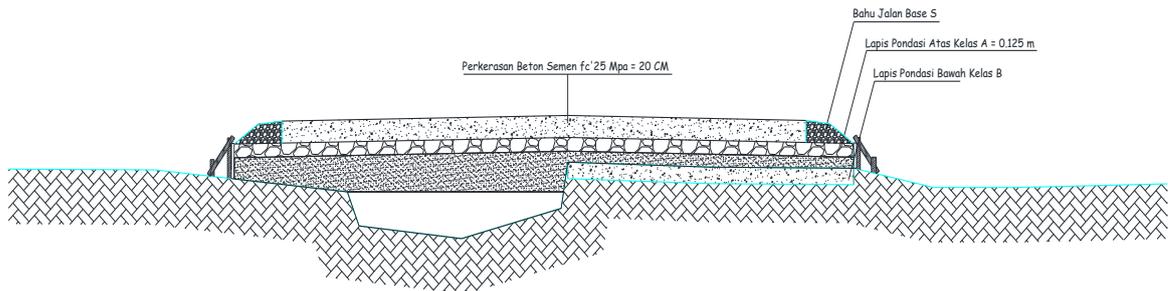
$$f_{cf} = 0.75 \times \sqrt{25} = 3.75 \text{ MPa} > 3 \text{ Mpa}$$

Perhitungan tulangan pelat perkerasan kaku

Direncanakan tulangan pelat beton untuk jenis tulangan pada perkerasan beton semen bersambung tanpa tulangan (BBTT). Perkerasan beton semen bersambung tanpa tulangan (BBTT) terdiri dari pelat beton semen Portland dengan tebal tertentu yang diperkuat dengan tulangan-tulangan

- Sambungan memanjang batang pengikat (*tie bar*), tebal pelat 20 cm dapat menggunakan batang pengikat ulir berdiameter 12 mm dengan panjang 60 cm dan jarak antar batang pengikat 750 mm.
- Tulangan melintang dan memanjang, anyaman kawat baja yang dilas yang digunakan adalah diameter 8 mm dengan jarak memanjang 250 mm dan melintang 250 mm.

Berikut merupakan gambar potongan melintang hasil desain tebal perkerasan jalan berdasarkan beberapa kondisi eksisting.



Gambar 4. Potongan Melintang

Perhitungan Rencana Anggaran Biaya

Tahap awal dalam perhitungan rencana anggaran biaya yang harus dilakukan adalah menghitung semua volume dari setiap item desain perkerasan yang direncanakan. Jumlah anggaran biaya yang dibutuhkan yaitu sebesar Rp.7.779.940.000,00

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan menggunakan alat DCP (Dynamic Cone Penetrometer) didapatkan daya dukung tanah dasar atau nilai CBR lapangan yaitu sebesar 3.08% pada Gg. Jawa dan pada Gg. H. Ridwan sebesar 2.64%.

Perencanaan dilakukan dengan menggunakan data yang dianalisa 40 tahun. Dari penelitian Skripsi ini berdasarkan Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M/BM/2017 menggunakan perkerasan kaku (Rigid Pavement), diperoleh ketebalan dan ditinjau dari segi biaya tebal perkerasan yang didapat yaitu : Tebal pelat beton = 200 mm, LPA Kelas A = 125 mm, dan LPA Kelas B = 300 mm.

Jumlah anggaran biaya yang dibutuhkan yaitu sebesar Rp.7.779.940.000,00 Dengan panjang jalan rencana yaitu 970 m pada Gg. Jawa dan 214 m pada Gg. H. Ridwan.

Saran

Penelitian ini perlu dilanjutkan dengan penelitian – penelitian selanjutnya mengenai perencanaan tebal perkerasan kaku pada perkerasan jalan yang ada di Kabupaten Bengkalis maupun diluar Kabupaten Bengkalis.

Dalam penelitian ini hanya menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor.02/M/BM/2017, untuk penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan metode-metode desain yang lainnya agar didapat desain dengan biaya siklus umur (life cycle cost) terendah.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Aryanti, Safitri, (2019) *Perancangan Tebal Perkerasan Kaku Menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan Revisi September 2017 studi kasus Jalan Sungai Gadung, Desa Sungai Batang*, Program Studi D4 Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bengkalis.
- Nisak, Khairun, (2019) *Perencanaan tebal perkerasan kaku dengan menggunakan metode Manual Desain Perkerasan revisi September 2017 dan rencana anggaran biaya studi kasus Jalan Pangkalan Nyirih – Kadur, Kecamatan Rupa Utara*, Program Studi D4 Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bengkalis.
- Fajarriani, Nanda, (2019) *Perancangan Tebal Perkerasan kaku Menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 dan Bina Marga 2003 studi kasus Jalan Tanjung Jati Kota Dumai*, Program Studi D4 Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bengkalis.
- Agustiar, (2019) *Perancangan Tebal Perkerasan Kaku Menggunakan Pd-T-14 2003 studi kasus Jalan Bantan Tengah – Bantan Timur*, Program Studi D4 Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bengkalis.
- Iis Suganda, (2018), *Perencanaan tebal Perkerasan Kaku dengan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan Revisi Juni 2017 dan Rencana Anggaran Biaya Studi Kasus Wonosari Barat Kecamatan Bengkalis* Program Studi D4 Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bengkalis.
- Bina Marga, 2017, *Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M/BM/2017*. Kementrian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat
- Pd-T-14 2003, (2003) *Perencanaan Perkerasan Beton Semen*, Depertemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, (2016) *Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum*, Kementerian Pekerjaan Umum & Perumahan Rakyat.
- Kabupaten Bengkalis Dalam Angka, (2015) *Badan Statistik Kabupaten Bengkalis*.
- Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kabupaten Bengkalis Tahun 2016-2021*.
- Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum, (2010) *Pemberlakuan Pedoman Cara uji California Bearing Ratio (CBR) dengan Dynamic Cone Penetrometer (DCP)*