

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI DAN SAINS III 2018

*"Peran Perguruan Tinggi dalam Pembangunan
Berkelanjutan untuk Kesejahteraan
Masyarakat"*

25 - 26 Oktober 2018

Auditorium Gedung M Lantai 8
Kampus I Universitas Tarumanagara

Diterbitkan Oleh:

Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara
Kampus I Universitas Tarumanagara
Jl. Let. Jend. S. Parman No. 1 Jakarta Barat 11440

Foto Sampul oleh :

www.guoguiyan.com/jakarta-wallpapers/69109258.html

ISBN 978-602-53951-0-9



Diselenggarakan Oleh:

Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara
Kampus I Universitas Tarumanagara
Jl. Let. Jend. S. Parman No. 1 Jakarta Barat 11440



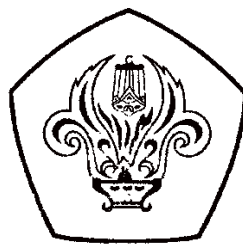
PROSIDING

SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI DAN SAINS III 2018

ISBN: 978-602-53951-0-9

PERAN PERGURUAN TINGGI DALAM PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN UNTUK KESEJAHTERAAN MASYARAKAT

Auditorium Gedung M Lantai 8
Universitas Tarumanagara
25-26 Oktober 2018



Diterbitkan oleh:

Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara
Jl. Let. Jend. S. Parman No. 1 Jakarta 11440
Telp. 021-5672548, 5663124, 5638335; Fax. 021-5663277
Website <http://ft.untar.ac.id/snts-iii-2018>
e-mail: snts@ft.untar.ac.id

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Sambutan Dekan Fakultas Teknik	ii
Daftar Isi	iii
Susunan Panitia	vi
Susunan Acara	viii
Jadwal Presentasi	ix
Pembicara Kunci	
1. MRT Jakarta - Towards Better Jakarta, <i>Rr Mungki Indriati Pratiwi</i>	1
2. Peningkatan Riset Perguruan Tinggi dalam mendukung Pembangunan Berkelanjutan - sharing di bidang Energi dan Teknologi Informasi dan Komunikasi, <i>Endang Djuana</i>	16
Bidang Arsitektur	
1. Studi Perubahan Pemanfaatan Lahan Perumahan Menjadi Komersial Studi Kasus: Jl. Tebet Utara Dalam, <i>Irene Syona Darmady, Margaretha Sandi, Dewi Ratnaningrum</i>	1
2. Analisis Tingkat Kepuasan Pelapor Terhadap Kualitas Tindak Lanjut pada Aplikasi Qlue, <i>Nina Carina, Diah Anggraini, Mekar Sari Suteja</i>	15
3. Plastik (Bukan Bio Plastik) Bisa Ramah Lingkungan, Bambu Bisa Tidak Ramah Lingkungan, <i>Franky Liauw</i>	27
4. Pembangunan Partisipatif Instalasi Pertanian Vertikal di Kampung Rawa Barat, Jakarta, <i>Priscilla Epifania Ariaji, Hedista Rani Pranata, Laura Tri Agustin</i>	33
5. Pemetaan Budaya di Kawasan Pedesaan: Studi Kasus Desa Giritengah, Borobudur, <i>Titin Fatimah, Nafi'ah Solikah, Theresia Budi Jayanti, dan Klara Puspa Indrawati</i>	43
6. Pendidikan Arsitektur yang Bebas, Kreatif, dan Etis: Pendekatan Eksperimental dalam Studio Perancangan di Jagat <i>Infonaut</i> , <i>Klara Puspa Indrawati</i>	52
Bidang Teknik Sipil	
1. Pengaruh Perpaduan Tepung Marmer dengan Abu Terbang Terhadap Sifat Mekanis Beton, <i>Widodo Kushartomo, Ivan</i>	63
2. Analisis Jadwal Proyek dengan Metode Performance Intensity dan Precedence Diagramming Method pada Proyek di Jakarta, <i>Handre Rizki Fajri, Henny Wiyanto</i>	70
3. Optimasi Peningkatan Nilai Bangunan Hijau pada Bangunan Rumah Tinggal, <i>Henny Wiyanto, Arianti Sutandi, Dewi Linggasari</i>	81
4. Model Perhitungan Rentang Durasi Probabilistik dengan Menggunakan Metode <i>Earned Schedule</i> , <i>Basuki Anondho</i>	89
5. Pengaruh Nilai CBR Tanah Dasar dan Odol dengan Variasi Mutu Beton Terhadap Tebal Pelat, <i>Ni Luh Putu Shinta Eka Setyarini, William</i>	97
6. Persepsi Pengemudi Terhadap Variasi Bahan Peredam Silau di Ruas Tol Cipularang, <i>Ni Luh Putu Shinta Eka Setyarini, M. I Dewi Linggasari, Antonius</i>	103
7. Analisis Metode Clapeyron pada Struktur Portal Bergoyang dengan Kekakuan Tidak Merata, <i>Jemy Wijaya dan Fanywati Itang</i>	112

8. Peninjauan Kriteria GreenShip Homes pada Rumah di Kawasan Perumahan Berwawasan Lingkungan, *Arianti Sutandi dan Jimmy* 122
9. Pengaruh Modulus Perkerasan Lentur dan *Overloading* Terhadap Kerusakan Alur dan Fatik, *Anissa Noor Tajudin, Ni Luh Shinta Eka Setyarini, dan Beryl Alberik* 131

Bidang Teknik Elektro

1. Pengaplikasian *Speech to Text* untuk Pengenalan Angka dengan Metode MFCC dan DTW, *Meirista Wulandari, Dedy Junaidy, Kho Lukas Victor Kosasih* 141
2. Sistem Ruang Perawatan Rumah Sakit Berbasis IoT, *Yohanes Calvinus, Irwan Setio, Dali. S. Naga* 147
3. Perancangan Sistem Koper Pintar Menggunakan Android, *Joni Fat, Eko Syamsuddin, Aldi Trijaya Liman* 153

Bidang Teknik Mesin

1. Pengaruh Kecepatan Potong pada Pembubutan *Gray Cast Iron* Terhadap Keausan Pahat Keramik, *Sobron Lubis, Steven Darmawan, Adiando, Rosehan, Winsen Winata* 164
2. The Effect of Alkali (Sulphuric Vapour) on Corrosion of Medium Carbon Steel (S45C) at Corrosion Rate and on Mechanical Behaviour, *E. Siahaan* 171
3. Efektivitas Alat Penukar Kalor Tipe Plat Jenis Chevron Angle, *Ardiawan Kurniandi, Harto Tanujaya, Steven Darmanwan* 177
4. Pengaruh Perlakuan Alkali pada Permukaan Patah Uji Lentur Komposit Bambu, *Sofyan Djamil, NGK Suardana, Agustinus P Irawan, NGK Sugita* 183

Bidang Teknik Industri

1. Pemilihan Penjadwalan Terbaik untuk Meminimasi *Makespan* pada PT. Avesta Continental Pack, *Lina Gozali, Vincentius Kurniawan, Siti Rohana Nasution* 190
2. Penurunan *Exposure Level* Proses Pemotongan Kain di PT XYZ dengan Intervensi Ergonomi, *Lamto Widodo, Nora Azmi, Luisa Andreana Thenuardi* 201
3. Mitigasi Waste dengan Pendekatan Metode *Lean Six Sigma* (Studi Kasus pada Salah Satu Perusahaan Knalpot di Jakarta), *Lithrone Laricha, Lilyana, Abel Sutrisno* 211
4. Rancangan Alat Bantu *Trolley* dalam Proses Penuangan Bahan Baku Biji Plastik di PD. Kurnia Jaya Plastik, *Ferliadi Riansah, I Wayan Sukania, Nora Azmi* 222
5. Pengukuran Kinerja dengan Metode IPMS (Studi Kasus: PT. Rackindo Setara Perkasa), *Carla Olyvia Doaly, Lithrone Laricha Salomon, Christopher Steven* 230
6. Peningkatan Kualitas Pelayanan Pelanggan BPJS Jakarta Barat dengan Metode QFD, *Ahmad, Silvi Ariyanti, Victor Kuncara Jaya* 241
7. Analisis Potensi Bahaya Menggunakan Metode HIRADC Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja (Studi Kasus: PT. Supreme Cable Manufacturing & Commerce), *Vesta Emilia Laksana, Wilson Kosasih, Carla Olyvia Doaly* 251
8. Designing Educational Game Module With the Theme of Cleaner Production, *Helena Juliana Kristina, Angel Valerie, Eric Jobiliong* 258

Bidang Perencanaan Wilayah dan Kota

1. Kajian Morfologi Kampung Kota di Kampung Deret Pisangan Timur, Jakarta Timur, *Rahmatyas Aditantri* 268

2. Strategi Pengelolaan Taman Wisata Alam Angke Kapuk, **Stefani, Priyendiswara AB, Parino Rahardjo** 277
3. Kajian Jalan Braga Sebagai Destinasi Wisata Budaya dan Wisata Kuliner, **Raissa Fathona, Priyendiswara AB, Parino Rahardjo** 293
4. Penataan Kawasan Wisata Kampung Vietnam Sebagai Salah Satu Destinasi Wisata Sejarah di Kota Batam, Kepulauan Riau, **Agatha Abigael Purba, Parino Rahardjo, Priyendiswara AB** 301
5. Penataan Kawasan Wisata Bahari Bontang Kuala dengan Konsep Ekowisata, **Muhamad Najibullah, Suryono Herlambang, Liong Ju Tjung** 307
6. Kajian Kawasan Wisata Budaya Kampung Batik Laweyan, Surakarta, **Desita Abigail Nanlohy, Parino Rahardjo, Priyendiswara AB** 316
7. Studi Tingkat Partisipasi Masyarakat pada Program Kotaku di RW 08, 09, & 10, Kelurahan Cimahpar, Bogor Utara, **Nathalia Tangkemandu, Liong Ju Tjung, Suryono Herlambang** 327
8. Penataan Permukiman Pulau Untung Jawa, Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu, **Mas Aji Adi Pramono, Liong Ju Tjung, Suryono Herlambang** 339
9. Penataan Kawasan Konservasi Suaka Margasatwa Muara Angke, **Yolanda Cahya Prifalofa, Parino Rahardjo, Priyendiswara A.B** 349
10. Penataan Pantai Bagedur dengan Konsep Wisata Bahari yang Berkelanjutan, **Murdiono, Suryono Herlambang, Liong Ju Tjung** 361
11. HBU Pengembangan Hunian pada Lahan Kosong di Jalan Mars Raya, Villa Cinere Mas Seluas 5,7 HA, **Dyan Cynthia Anggraini, Suryono Herlambang, Liong Ju Tjung** 372

PENGARUH NILAI CBR TANAH DASAR DAN ODOL DENGAN VARIASI MUTU BETON TERHADAP TEBAL PELAT

Ni Luh Putu Shinta Eka Setyarini¹⁾, William²⁾

Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara
e-mail: ¹niluhs@ft.untar.ac.id, ²wk_fx@yahoo.com.id

Abstrak

Jalan merupakan salah satu prasarana transportasi darat yang sangat penting yang menghubungkan satu tempat ke tempat lain, dari satu kota ke kota yang lainnya. Sampai saat ini jalan merupakan tulang punggung prasarana perhubungan darat. Prasarana jalan harus terdiri dari perkerasan jalan yang terdiri dari perkerasan Lentur dengan bahan pengikat aspal dan perkerasan kaku dengan bahan pengikat semen. Untuk merencanakan perkerasan jalan dibutuhkan data lalu-lintas, nilai CBR tanah dasar dan mutu beton sebagai parameter yang penting untuk menentukan tebal perkerasan kaku. Studi ini akan merancang tebal perkerasan kaku dengan metode Bina Marga 2017 dengan beban lalu lintas berlebih (overload) dimulai dari 100%, 150% hingga 200%. Dalam studi ini akan diperoleh cara yang lebih cepat dan sederhana untuk menentukan tebal pelat yang dibutuhkan dengan membaca grafik hubungan antara nilai CBR, mutu beton dan tebal pelat berdasarkan beban standar maupun beban berlebih. Grafik yang diperoleh berdasarkan metode Bina Marga 2017 dan telah divalidasi dengan tingkat keakuratan yang signifikan. Berdasarkan hasil perhitungan didapat tebal pelat yang konstan untuk tiap mutu beton dari K300, K325, K350, K375 dan K400 dengan variasi CBR 3%, CBR 4%, CBR 5%, CBR 6%, CBR 7% dan CBR 8%, yaitu 17 cm – 18,25 cm untuk beban 100%; 23 cm – 24 cm untuk beban 150% dan 28,5 – 30 cm untuk beban 200%.

Kata kunci: perkerasan kaku, CBR, mutu beton, tebal pelat.

1. PENDAHULUAN

Bertambahnya jumlah penduduk dan meningkatnya perekonomian masyarakat maka kebutuhan akan barang dan jasa akan semakin meningkat dan bervariasi. Bertambahnya jumlah penduduk dan meningkatnya perekonomian masyarakat maka kebutuhan akan barang dan jasa akan semakin meningkat dan bervariasi. Jalan adalah prasarana transportasi darat yang sangat penting, selain untuk menghubungkan satu tempat ke tempat lainnya, jalan juga berperan menumbuhkan, mendukung dan memperlancar laju perekonomian suatu daerah. Oleh karena itu, tahapan perencanaan suatu perkerasan jalan sangatlah penting. Perencanaannya harus mempertimbangkan faktor lingkungan, sifat tanah dasar, beban lalu-lintas, fungsi jalan dan faktor-faktor lainnya.

Beban lalu lintas dari jalan saat ini sangat bervariasi, terutama kendaraan berat. Saat ini kendaraan berat yang beroperasi di jalan - jalan utama di Indonesia memiliki bentuk, dimensi dan konfigurasi sumbu yang sangat beragam sejak dibukanya import kendaraan berat tahun 1998 (krisis moneter). Fungsi utama dari kendaraan berat adalah mengangkut barang atau logistik dari produsen ke konsumen untuk pendistribusian. Kemudahan memenuhi kebutuhan akan barang dan jasa tidak terlepas dari kelancaran pendistribusian dan pengangkutan yang dilakukan oleh operator yang mempergunakan kendaraan berat. Kendaraan berat dengan tonase ijin yang sama belum tentu memiliki bentuk dan konfigurasi yang sama.

Perkembangan perekonomian biasanya juga diiringi dengan pertumbuhan kepemilikan kendaraan yang akhirnya terjadi pertumbuhan lalu lintas, selain peningkatan jumlah kendaraan terjadi juga peningkatan jumlah beban yang diangkut, oleh sebab itu tidak jarang terjadinya *overdimension yang diikuti dengan overloading(ODOL)*. ODOL merupakan suatu kondisi dimana kendaraan membawa muatan lebih dari batas muatan

yang telah ditetapkan baik ketentuan dari aturan jalan maupun kendaraan, keadaan ini menyebabkan tambahan biaya untuk mempertahankan fungsi jalan tersebut dan mengurangi alokasi dana untuk jalan yang lain (Dian Novita Sari, 2004). Sedangkan berdasarkan Keputusan Menteri Perhubungan Nomor: KM 55 Tahun 1999 tentang Penetapan Kelas Jalan di Pulau Jawa, beban sumbu standar mempergunakan 10 ton maka kendaraan dengan sumbu standar >10 ton dianggap ODOL. Saat ini pemerintah sudah mengantisipasi dengan mengeluarkan regulasi yaitu PERMENHUB No134 tahun 2015 dan ISO 9001 yang berupa SOP tentang pengawasan dan tindakan pencegahan ODOL dan seberapa besar pengaruhnya terhadap penurunan jumlah pelanggaran ODOL.

Selain ODOL kasus seperti keberadaan tanah ekspansif juga menjadi salah satu penyebab terjadinya kerusakan pada jalan karena kurang stabil apabila dibebani. Menurut Das, M. Braja, (1994), untuk mengatasi tanah ekspansif, tanah harus melalui proses pemadatan terlebih dahulu sebelum diperkeras sehingga meminimalkan kerusakan dini pada jalan dan umur rencana jalan dapat tercapai. Untuk mencegah kerusakan dini pada jalan, tegangan izin pada tanah dasar harus lebih besar dari beban yang bekerja di atasnya sehingga diperlukannya perkerasan jalan untuk mengeliminasi sebagian beban yang ada. Menurut Sukirman (2007) ada tiga jenis perkerasan yang umum dipakai pada saat ini, yaitu perkerasan lentur/aspal (*flexible pavement*), perkerasan kaku/beton (*rigid pavement*), dan perkerasan komposit (*composite pavement*). Dalam merencanakan lapis perkerasan dapat digunakan beberapa metode, untuk penelitian ini mempergunakan metode Bina Marga 2017, yang merupakan metode terbaru dari Bina Marga untuk menghitung perkerasan kaku. Metode ini membutuhkan beberapa parameter dalam perhitungannya, diantaranya adalah nilai CBR (*California Bearing Ratio*), sistem drainase, fungsi jalan, lalu lintas, faktor erosi dan lainnya yang tertera dalam peraturan.

Penelitian ini diharapkan dapat mendesain perkerasan jalan yang mengantisipasi beban lalu lintas yang berlebih (ODOL) sehingga dapat tercapainya umur rencana jalan. Selain mengantisipasi beban berlebih, karya tulis ini juga diharapkan dapat membantu sebagai acuan dalam perhitungan tebal perkerasan beton dengan lebih cepat karena perhitungan tebal pelat perkerasan kaku memerlukan trial and error yang cukup rumit dan memerlukan waktu yang lama.

Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini yaitu membantu perhitungan perkerasan beton (kaku) yang dapat mengantisipasi ODOL dengan beban berlebih hingga 200%, sehingga tercapainya umur rencana jalan yang telah diperhitungkan. Selain itu grafik yang telah divalidasi diharapkan dapat dijadikan acuan dalam perhitungan tebal perkerasan pelat beton di masa yang akan datang dikarenakan menghitung tebal perkerasan membutuhkan waktu yang lama dan trial and error yang agak rumit.

Batasan Masalah

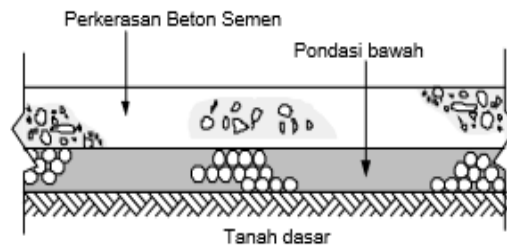
Ruang lingkup pada penelitian ini adalah menghitung tebal pelat perkerasan kaku berdasarkan nilai CBR dan mutu beton menggunakan metode Bina Marga 2017. Sehubungan dengan itu, maka batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Merencanakan perkerasan dengan parameter nilai CBR tanah dasar sebagai berikut:
CBR 3%, CBR 4%, CBR 5%, CBR 6%, CBR 7% dan CBR 8%.
2. Mutu beton yang digunakan dalam perencanaan perkerasan adalah K300, K325, K350, K375 dan K400.
3. Lalu lintas harian rata-rata (LHR) diperoleh dari ruas Jalan Tol Cipularang.

4. Pondasi bawah yang digunakan adalah CBK setebal 125 mm.

Perkerasan Kaku

Perkerasan kaku atau rigid pavement merupakan perkerasan yang menggunakan semen sebagai bahan pengikat sehingga mempunyai tingkat kekakuan yang relatif cukup tinggi bila dibandingkan dengan perkerasan lentur (Anas Ali, 2000).



Gambar 1. Tipikal Struktur Perkerasan Kaku (Pd T-14-2003)

Perkerasan beton mempunyai modulus elastisitas yang tinggi, ini membantu untuk menyalurkan beban ke bidang tanah dasar yang cukup luas sehingga pelat beton sendiri yang menjadi bagian terbesar dari kapasitas struktur perkerasan tersebut, oleh karena itu nilai kekuatan tanah dasar dan atau pondasi hanya berpengaruh kecil terhadap kapasitas structural perkerasannya. Fungsi Pondasi dalam perkerasan beton semen sesungguhnya untuk meningkatkan fungsi dari tanah dasar, sehingga menjadi CBR gabungan. Perkerasan kaku dibedakan menjadi 4 jenis yaitu:

1. Perkerasan beton semen bersambung tanpa tulangan,
2. Perkerasan beton semen bersambung dengan tulangan,
3. Perkerasan beton semen menerus dengan tulangan
4. Perkerasan beton semen pra-tegang.

Dalam merencanakan perkerasan jalan kaku menggunakan metode Bina Marga 2017 dibutuhkan beberapa persyaratan umum yang disesuaikan untuk perkerasan jalan di Indonesia berdasarkan Pedoman Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen tahun 2003 yang diterbitkan oleh Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. Beberapa persyaratan tersebut diantaranya adalah lalu lintas harian rata-rata (LHR), nilai CBR tanah dasar, mutu beton, ketebalan pelat beton, serta faktor kerusakan pelat beton akibat fatik dan erosi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Bina Marga 2017 dan menggunakan pedoman Jalan Beton Semen Pd T-14-2003. Maka dari itu diperlukan beberapa untuk menghitung tebal perkerasan kaku ialah nilai CBR efektif, kuat tarik lentur beton 28 hari serta beban lalu lintas dalam JSKN. Dalam penelitian ini ditentukan bahwa CBR rencana yang digunakan adalah 3%, 4%, 5%, 6%, 7% dan 8%. Sedangkan mutu beton yang digunakan ialah K300, K325, K350, K375 dan K400. Sementara itu beban lalu lintas diperoleh dari hasil survei ruas Tol Cipularang (Januar Khalik, 2017).

Dari nilai CBR rencana akan didapatkan nilai CBR efektif, nilai kuat tarik lentur beton akan didapatkan nilai f_{cf} dan faktor tegangan rasio, data LHR akan didapatkan JSKN yang dilanjutkan dengan perhitungan repetisi sumbu rencana dan menaksir tebal pelat perkerasan berdasarkan analisis fatik dan erosi.

Metode Analisis Data

Metode analisis yang digunakan untuk menganalisa data menggunakan microsoft excel untuk mengolah data. Setelah menghitung semua tebal pelat, maka dapat dibuat sebuah grafik hubungan nilai CBR, mutu beton, dan tebal pelat perkerasan kaku. Grafik tersebut harus divalidasi agar dapat digunakan di kemudian hari.

3. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Hasil dari perhitungan tebal pelat dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Tebal Pelat Beton Mutu K300 Pada Perhitungan Beban 100%,150% dan 200%

No	Mutu Beton	BEBAN			Tebal Pelat Beton (cm)	Tebal Pelat Beton (cm)	Tebal Pelat Beton (cm)
		CBR Rencana (%)	CBR Efektif (%)	100%			
1	K300	3	30	18,25	24	30	
2		4	40	18	23,75	29,5	
3		5	50	17,5	23,5	29	
4		6	60	17,25	23,25	28,75	
5		7	75	17	23	28,5	
6		8	75	17	23	28,5	

Tabel 2. Tebal Pelat Beton Mutu K325 Pada Perhitungan Beban 100%,150% dan 200%

No	Mutu Beton	BEBAN			Tebal Pelat Beton (cm)	Tebal Pelat Beton (cm)	Tebal Pelat Beton (cm)
		CBR Rencana (%)	CBR Efektif (%)	100%			
1	K325	3	30	18,25	24	30	
2		4	40	18	23,75	29,5	
3		5	50	17,5	23,5	29	
4		6	60	17,25	23,25	28,75	
5		7	75	17	23	28,5	
6		8	75	17	23	28,5	

Tabel 3. Tebal Pelat Beton Mutu K350 Pada Perhitungan Beban 100%,150% dan 200%

No	Mutu Beton	BEBAN			Tebal Pelat Beton (cm)	Tebal Pelat Beton (cm)	Tebal Pelat Beton (cm)
		CBR Rencana (%)	CBR Efektif (%)	100%			
1	K350	3	30	18,25	24	30	
2		4	40	18	23,75	29,5	
3		5	50	17,5	23,5	29	
4		6	60	17,25	23,25	28,75	
5		7	75	17	23	28,5	
6		8	75	17	23	28,5	

Tabel 4. Tebal Pelat Beton Mutu K375 Pada Perhitungan Beban 100%,150%,200%

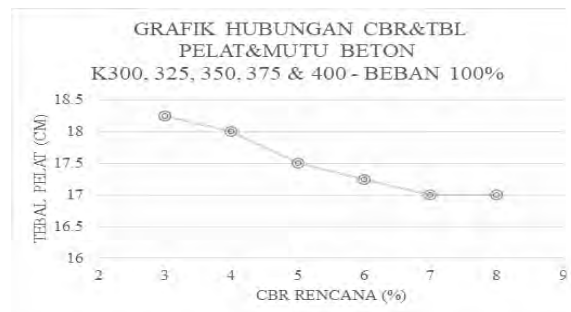
No	Mutu Beton	BEBAN			Tebal Pelat Beton (cm)	Tebal Pelat Beton (cm)	Tebal Pelat Beton (cm)
		CBR Rencana (%)	CBR Efektif (%)	100%			
1	K375	3	30	18,25	24	30	
2		4	40	18	23,75	29,5	
3		5	50	17,5	23,5	29	
4		6	60	17,25	23,25	28,75	
5		7	75	17	23	28,5	
6		8	75	17	23	28,5	

Tabel 5. Tebal Pelat Beton Mutu K400 Pada Perhitungan Beban 100%,150%,200%

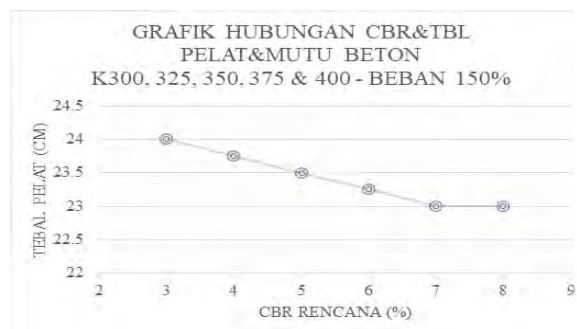
No	Mutu Beton	BEBAN				
		CBR Rencana (%)	CBR Efektif (%)	100%	150%	200%
				Tebal Pelat Beton (cm)	Tebal Pelat Beton (cm)	Tebal Pelat Beton (cm)
1	K400	3	30	18,25	24	30
2		4	40	18	23,75	29,5
3		5	50	17,5	23,5	29
4		6	60	17,25	23,25	28,75
5		7	75	17	23	28,5
6		8	75	17	23	28,5

Pembuatan Grafik

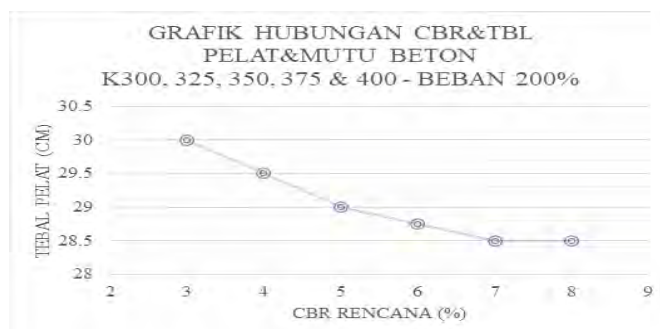
Berdasarkan hasil perhitungan tebal pelat di atas, dibuat grafik hubungan antara tebal pelat dengan nilai CBR dan mutu beton.



Gambar 2. Grafik Hubungan Nilai CBR, Mutu Beton dan Tebal Pelat Perkerasan Kaku Dengan Beban 100%



Gambar 3. Grafik Hubungan Nilai CBR, Mutu Beton dan Tebal Pelat Perkerasan Kaku Dengan Beban 150%



Gambar 4. Grafik Hubungan Nilai CBR, Mutu Beton dan Tebal Pelat Perkerasan Kaku Dengan Beban 200%

4. KESIMPULAN

Dari perencanaan perkerasan jalan kaku yang dihitung berdasarkan metode Bina Marga 2017 dapat dibuat sebuah grafik hubungan antara nilai CBR, dan tebal pelat beton perkerasan kaku berdasarkan variasi beban. Grafik pada grafik 4.2; 4.3 dan 4.4 tentang grafik hubungan tebal pelat dengan mutu beton dan CBR tanah dasar dapat digunakan untuk memudahkan perhitungan tebal pelat perkerasan kaku di masa yang akan datang, dengan syarat jenis pondasi bawah yang dipilih adalah 125 mm CBK dan nilai JSKN $\leq 1,01 \times 10^8$.

Mutu beton yang digunakan dalam penulisan mendapatkan ketebalan pelat yang konstan dikarenakan pemilihan jenis lapis pondasi bawah yang terlalu tebal (125 mm CBK) hal ini menyebabkan tingginya nilai CBR efektif sehingga didapatkan hasil tebal pelat yang konstan. Metode Bina Marga 2017 dapat digunakan untuk menghitung beban kendaraan berlebih (*excessive load*) sampai dengan 200% atau FKB = 2,0.

Tebal pelat beton dipengaruhi oleh nilai CBR tanah dasar. Semakin besar nilai CBR maka tebal pelat beton yang digunakan akan semakin tipis. Nilai CBR tanah dasar minimum yang dapat dipergunakan untuk perancangan adalah 3% dan nilai maksimum CBR tanah dasar adalah 7% dikarenakan pada nilai CBR tanah dasar 8% didapatkan hasil yang sama. Dengan demikian nilai CBR $\geq 7\%$ akan memberikan ketebalan pelat yang tetap.

Semakin besar beban kendaraan yang bekerja maka tebal pelat yang digunakan akan semakin tebal.

DAFTAR PUSTAKA

1. AASHTO. 1993. *Guide for Design of Pavement Structures*, Washington DC.
2. Anas Ali, M., 2000, *Modul Kursus Singkat Perkerasan Beton Semen*, Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia.
3. Achmad Miraj Ridwansyah dan Yonanda Pandu Putranto, Jurusan Teknik Sipil. Universitas Brawijaya, Mei 2016, *Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Pada Ruas Jalan Tol Karang Anyar-Solo*.
4. Bowles, E. Joseph, 1986. *Sifat-sifat dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)*, Erlangga. Jakarta Pusat.
5. Das, M. Braja, 1994. *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 1*, Erlangga, Jakarta Pusat.
6. Direktorat Jenderal Bina Marga. 2003. *Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen (Pd T-14-2003)*. BSN.
7. Direktorat Jenderal Bina Marga. 2017. *Manual Perkerasan Jalan*. 2017. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Revisi Juni 2017.
8. Novita Sari, Dian. 2014. "Analisa Beban Kendaraan Terhadap Derajat Kerusakan Jalan dan Umur Sisa" dalam jurnal *Teknik Sipil*. Vol. 2, No. 4, Desember 2014.
9. Shinta, Ni Luh Putu, Widodo Kushartomo, Mikhael Varian. 2017. "Pengaruh Nilai CBR Tanah Dasar dan Mutu Beton Terhadap Tebal Pelat Perkerasan Kaku Metode Bina Marga" dalam jurnal *Teknik Sipil*. Vol. 1 No. 1, April 2017 ISSN 2579-6402.
10. Sukirman, Silvia. 2007. *Perkerasan Jalan Raya*. Penerbit NOVA, Bandung.
11. Tuleubekov, K. (2014). "Corelation between Subgrade Reaction Modulus and CBR for Airport Pavements Subgrades", T&DI Congress ASCE.