Jurnal
TEKNIK SIPIL TERAPAN

http://jurnal.polimdo.ac.id/
JTST, 3 (3), 2021, 121-132

Penerapan SMK3, Data Lalu Lintas Dan Data Tanah Pada Konstruksi Jalan di Ruas Jalan Raya Amurang Kabupaten Minahasa Selatan

Tampanatu P. F. Sompie[1], Mario M. L. Moningka[2], Sudenroy Mentang[3]
Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Manado, Manado[1,2,3]
E-mail: tpf_sompie@yahoo.com

Abstrak

Pembangunan jalan merupakan kebutuhan yang sangat vital sebagai pendukung utama mobilitas orang dan barang serta aktivitas ekonomi. Dalam suatu pelaksanaan pekerjaan konstruksi, untuk menekan resiko kerugian maka pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) difokuskan kepada tiadanya kecelakaan kerja atau "zero accident". Upaya untuk menihilkan kecelakaan kerja harus dilakukan dengan upaya- upaya pencegahan terjadinya kecelakaan itu sendiri yang dapat dilakukan melalui suatu proses identifikasi dan analisa akan terjadinya bahaya (hazard) dan ditindak lanjuti dengan tindakan pengendaliannya (control). Data lalu lintas dan data tanah sangat diperlukan pada perencanaan transportasi dan konstruksi jalan termasuk dalam perencanaan tebal perkerasan jalan.

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi bahaya dan penanggulangan resikonya sebagai bagian dari Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) untuk diterapkan dalam pelaksanaan pekerjaan, mendapatkan data LHR, dan data daya dukung tanah di lokasi penelitian yang berada di ruas jalan raya Amurang Kabupaten Minahasa Selatan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini dengan pengumpulan data-data lapangan berupa metode pelaksanaan pekerjaan jalan, survei lalu lintas, dan data tanah menggunakan alat DCP (Dynamic Cone Penetrometer). Hasil yang diperoleh adalah bahaya yang dapat terjadi dalam pelaksanaan pekerjaan jalan di lokasi studi telah diidentifikasi dan dibuat rencana aksi berupa penanggulangan resikonya, Volume lalu-lintas dari arah Tumpaan – Amurang lebih besar dibandingkan volume lalu-lintas dari arah Amurang – Tumpaan sebesar 4006 kendaraan. Dari grafik penentuan CBR desain 90% diperoleh nilai CBR tanah dasar adalah 7.68% dan nilai Daya Dukung Tanah (DDT) sebesar 5.51%.

Kata kunci: *DCP, LHR, SMK3*

Abstract

Road construction is a vital need as the leading supporter of the mobility of people and goods and economic activity. In an implementation of construction work, to reduce the risk of loss, the performance of Occupational Health and Safety (OHS) is focused on the absence of work accidents or "zero accidents." People must carry out efforts to eliminate workplace accidents with measures to prevent the occurrence of the accident itself, which can be done through a process of identification and analysis of the event of hazards and followed up with control measures. Traffic data and soil data are essential in transportation planning and road construction, including in the planning of road pavement thickness.

Copyright © 2021 Authors. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited

This study aims to identify hazard and its risk mitigation as part of the Occupational Health and Safety Management System (OHSMS) to be applied in the implementation of work, obtain Average Daily Traffic (ADT) data, and soil was carrying capacity data at the research location on the Amurang highway, South Minahasa Regency. The method used in this research is to collect field data in road work implementation methods, traffic surveys, and soil data using a DCP (Dynamic Cone Penetrometer). The results obtained are to identify the problems that can occur in the implementation of road work at the study area and an action plan made in the form of risk mitigation. The traffic volume from the Tumpaan - Amurang direction is greater than the traffic volume from the Amurang - Tumpaan direction of 4006 vehicles. From the 90% design CBR graph, the sub-grade CBR value is 7.68%, and the Soil Carrying Capacity (SCC) value is 5.51%.

Keywords: *ADT, DCP, OHSMS*

1. PENDAHULUAN

Transportasi merupakan sarana vital dalam kehidupan politik, ekonomi, sosial budaya dan pertahanan keamanan nasional dalam ketahanan nasional. Kontribusi jasa konstruksi dalam pembangunan nasional sangat besar, terutama dalam penyiapan prasarana jalan yang sangat berpengaruh dalam pertumbuhan ekonomi nasional Indonesia. Namun dalam dilain pihak kondisi jasa konstruksi masih kurang memuaskan diantaranya penggunaan sumber daya untuk kegiatan konstruksi yang belum optimal. Pada umumnya penyebab utama adalah ketidak disiplinan dari pada penyedia jasa maupun pengguna jasa untuk memenuhi ketentuan yang terkait dengan keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan.

Volume lalu lintas pada suatu jalan adalah jumlah kendaraan yang melintasi atau melewati suatu titik pada jalan tersebut pada satu satuan waktu. Analisis volume lalu lintas ini berkaitan langsung dengan jumlah jalur dan lebar perkerasan yang diperlukan dan merupakan dasar dalam proses perencanaan transportasi, sangat berguna untuk menentukan konstruksi lapis perkerasan jalan, juga dalam pengukuran polusi dan berbagai kebutuhan lain di bidang transportasi. Kekuatan struktur suatu perkerasan jalan sangat bergantung pada daya dukung tanah dalam kepadatan maksimum. Untuk menilai kekuatan dasar yang hendak dipakai untuk menentukan tebal lapisan perkerasan digunakan CBR (*California Bearing Ratio*). Alternatif alat yang bisa digunakan adalah DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*), yaitu suatu alat yang dirancang untuk menguji kekuatan lapisan granular dan tanah dasar perkerasan jalan secara tepat, dipakai untuk melaksanakan evaluasi kekuatan tanah dasar dan lapis pondasi jalan dengan biaya yang relatif kecil.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi bahaya, penilaian resiko dan pengendalian resiko K3 pada pelaksanaan pekerjaan jalan, untuk mendapatkan data lalu lintas harian rata-rata di lokasi penelitian lewat survey LHR, dan untuk memperoleh kekuatan lapisan tanah dasar perkerasan di lokasi penelitian menggunakan alat DCP test.

2. DASAR TEORI

UU No. No. 13 / 2003 tentang Ketenagaan, pasal 87, menyatakan bahwa setiap perusahaan wajib menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) yang terintegrasi dengan sistem manajemen perusahaan. Penyelenggaraan K3 di bidang konstruksi pada umumnya dan sektor Pekerjaan Umum pada khususnya menjadi kewenangan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat yang secara teknis adalah sebagai

pembinanya. Berkaitan dengan hal tersebut telah diterbitkan Peraturan Menteri PU No: 05/PRT/M/2014 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum, yang sudah diperbarui dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi, pada pasal 1 menyatakan bahwa Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Penentuan Pengendalian Risiko, dan Peluang yang selanjutnya disebut IBPRP adalah proses mengidentifikasi bahaya, menilai dan mengendalikan risiko, serta menilai peluang. Identifikasi Bahaya dilaksanakan guna menentukan rencana penerapan K3 di lingkungan Perusahaan. Identifikasi bahaya termasuk di dalamnya ialah identifikasi aspek dampak lingkungan operasional perusahaan terhadap alam dan penduduk sekitar di wilayah perusahaan menyangkut beberapa elemen seperti tanah, air, udara, sumber daya energi serta sumber daya alam lainnya termasuk aspek flora dan fauna di lingkungan perusahaan.

Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja melalui SMK3 telah berkembang di berbagai negara baik melalui pedoman maupun standar. Untuk memberikan keseragaman bagi setiap perusahaan dalam menerapkan SMK3 sehingga perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja bagi tenaga kerja, peningkatan efisiensi, dan produktifitas perusahaan dapat terwujud maka ditetapkan Peraturan Pemerintah nomor 50 tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Upaya pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja yang terencana, terukur, terstruktur, dan terintegrasi melalui Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) diperlukan untuk mencegah kecelakaan kerja, menjamin terciptanya suatu sistem keselamatan dan kesehatan kerja di tempat kerja, meningkatkan efektifitas perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja, serta menciptakan tempat kerja yang nyaman, efisien, dan produktif (Srisantyorini dan Safitriana, 2020). Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sangat penting untuk dilaksanakan pada semua bidang pekerjaan tanpa terkecuali pada proyek konstruksi gedung seperti apartemen, hotel, mall dan lain-lain, karena penerapan K3 dapat mencegah dan mengurangi resiko terjadinya kecelakaan maupun penyakit akibat kerja (Yuliansyah dan Arneta, 2020). Menurut Pangkey dkk (2012) SMK3 yang telah direncanakan dan diterapkan dengan baik di lokasi proyek membawa pengaruh yang baik bagi perusahaan maupun tenaga kerja, hal tersebut terlihat dari jumlah tenaga kerja yang mengalami kecelakaan atau penyakit kerja masih tergolong rendah dan tidak memberikan pengaruh yang berarti bagi pelaksanaan pekerjaan. Akan tetapi dalam pelaksanaan di lapangan, SMK3 masih belum diterapkan secara maksimal oleh pihak pelaksana. Faktor-faktor utama penghambat penerapan SMK3 diantaranya tidak disediakannya APD bagi pekerja dan kurangnya kepedulian dari para pekerja untuk menggunakan APD dengan baik (Yuliansyah dan Arneta, 2020); penggunaan APD belum dilaksanakan oleh seluruh pekerja konstruksi, pekerjaan tanpa menggunakan Standar Operasional Prosedur/SOP, dan pencegahan bahaya atau risiko pada proses konstruksi jalan belum diterapkan sepenuhnya, salah satunya penerapan pemasangan peringatan tanda bahaya di sekitar lokasi proyek (Andarini dan Hariyono, 2017); ketidakdisiplinan penggunaan APD, kesadaran tentang pentingya penerapan SMK3 dan pemberlakuan sanksi terhadap pelanggaran K3 belum maksimal (Kristiana dan Wijayanto, 2017). Penerapan SMK3 pada proyek konstruksi untuk melindungi para pekerja dari resiko yang dapat terjadi dalam pekerjaan dan di lokasi kerja. Resiko tinggi pada proyek konstruksi dapat dicegah dengan membuat perlakuan khusus dalam perencanaan K3 sehingga tidak menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja seperti menyediakan akses jalan yang aman untuk pekerja dan material, menggunakan peralatan kerja yang aman serta nyaman untuk digunakan,

membersihkan area bekerja dari berbagai macam sisa material maupun peralatan yang sudah tidak digunakan lagi (Gerhan dan Gazalba, 2019). Menurut Iqbala dkk (2018) tingkat risiko K3 pada pekerjaan pemeliharaan rutin jalan nasional untuk pemeliharaan rutin perkerasan, pemeliharaan rutin bahu jalan, dan pemeliharaan rutin perlengkapan jalan mempunyai risiko rendah, sedangkan pemeliharaan rutin selokan saluran air, galian dan timbunan mempunyai risiko sedang.

Data LHR digunakan untuk berbagai keperluan di bidang tarnsportasi, rekayasa lalu lintas, digunakan juga untuk menghitung tebal perkerasan yang direncanakan. Warsiti dan Risman (2015) menggunakan metode yang membandingkan ITP exsisting dengan ITP berdasarkan data lalu lintas yang ada untuk meninjau perkerasan exsisting yang memenuhi syarat ketebalan perkerasan untuk menahan beban LHR yang ada. Fatra dkk (2017) menggunakan data LHR untuk mengetahui gambaran kondisi kemantapan jalan, hubungan antara pertumbuhan lalu lintas dengan kondisi jalan serta kebijakan Bina Marga dalam mengatur ketersediaan dana untuk pencapaian kondisi jalan mantap. Persentase kondisi kemantapan jalan sangat penting sebagai indikator kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan (Fatra dkk, 2017). Data pendukung seperti data lalu lintas harian rata-rata (LHR) dan data berat kendaraan digunakan dengan metode pendekatan dari bina marga untuk menganalisis dampak beban kendaraan terhadap derajat kerusakan pada struktrur perkerasannya (Anggista dkk, 2017). Data primer seperti jenis – jenis dan jumlah dari komposisi kerusakan jalan dan jumlah LHR (Lalu Lintas Harian Rata-Rata) dipergunakan untuk melakukan analisis perhitungan tebal pelapisan tambahan (*Overlay*) dengan menggunakan metode Analisa Komponen PU Bina Marga Tahun 1987 (Al Faritzie dkk, 2019, Sudarno dkk, 2018); menghitung perkerasan lentur dengan membandingkan Metode Pt.T 01-2002 B dan Metode Analisa Komponen 1987 dengan mempertimbangkan kondisi tanah dan lingkungan sekitar, serta menghitung besar tingkat pertumbuhan lalu lintas (Mildawati, R, 2017). Pengembangan sarana dan prasana pada jalan tol berupa perencanaan, perancangan operasional, dan riset memerlukan nilai lalu lintas harian rata-rata tahunan (LHRT), namun survei volume lalu lintas selama satu tahun (365 hari) akan memerlukan waktu dan biaya yang besar, sehingga dilakukan untuk memperoleh prediksi LHRT digunakan data lalu lintas tahun sebelumnya, dimana data dianalisis untuk memperoleh karakteristik dan LHRT tahun mendatang dengan menggunakan faktor ekspansi yang diperoleh dari data tahun sebelumnya (Shiky dkk, 2016). Handayani dkk (2016) melakukan survei untuk evaluasi struktur perkerasan meliputi data primer yaitu survei Inventarisasi Jalan dan survei LHR (lalu lintas harian rata-rata) untuk mengetahui kondisi eksisting kelas jalan angkutan barang (peti kemas) dan merekomendasikan perencanaan ruas-ruas jalan.

Untuk perencanaan jalan faktor utama yang perlu diperhatikan adalah nilai CBR (*California Bearimg Ratio*) dari tanah tersebut karena akan berpengaruh pada tebal perkerasan rencana. Untuk menemukan nilai CBR didapatkan dari pengujian lapangan yaitu DCP *(Dynamic Cone Penetrometer*). Dalam perencanaan tebal lapisan perkerasan bawah dan lapisan perkerasan atas serta lapis permukaan tanah, terlebih dahulu harus di uji kepadatan tanahnya. (Permatasari, S, 2018). DCP adalah alat yang digunakan untuk mengukur daya dukung tanah dasar langsung di tempat (*in situ*). Korelasi antara banyaknya tumbukan dan penetrasi ujung conus dari alat DCP ke dalam tanah akan memberikan gambaran kekuatan tanah dasar pada titik-titik tertentu. Makin dalam konus yang masuk untuk setiap tumbukan artinya makin lunak tanah dasar tersebut (Harimei, B. S, 2018). Azwarman (2015) menyatakan bahwa hasil uji menggunakan metode DCPT menunjukkan pola yang sama dengan hasil uji CBR In Place Test. Hal ini menunukkan adanya kesesuain metode pemeriksaan daya dukung pada kedua metode. Kekuatan

tanah dasar memegang peranan penting dalam mendukung suatu konstruksi seperti jalan, bangunan gedung, jembatan dan sebagainya. Dan untuk menilai kekuatan tanah dasar tersebut, dipergunakanlan nilai CBR (California Bearing Ratio). Tetapi seringkali di lapangan, karena keterbatasan transportasi pada daerah pedalaman dan ketersediaan alat pengujian yang cukup memadai, alat yang paling mudah untuk mendapatkan nilai CBR dari tanah dasar tersebut dapat digunakan alat DCP (Ardianto dkk, 2017). Sementara Burhanuddin dan Junaidi (2018) juga menyatakaan bahwa tanah dasar (*sub grade*) merupakan lapisan terbawah pada konstruksi jalan raya dimana kehandalan disain tebal perkerasan sangat tergantung pada keakuratan nilai daya dukung tanah dasar. Daya dukung tanah dasar yang dikenal dalam nilai *California Bearing Ratio* (CBR) dapat ditentukan dengan peralatan *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP), dimana prinsip kerja DCP sangat sederhana dan ekonomis dilakukan di lapangan (Burhanuddin dan Junaidi, 2018). Dari hasil penelitian menggunakan alat uji DCP dan berdasarkan hasil perhitungan diperoleh bahwa hasil analisis data pada lima titik pengujian diperoleh nilai CBR mencapai 6%, hal ini membuktikan tercapainya kinerja kualitas hasil pemadatan *subgrade* tanah yang dilakukan (Pasaribu dkk, 2018). Penggunaan alat DCP *(Dynamic Cone Penetrometer*) yaitu suatu alat yang dirancang untuk menguji kekuatan lapisan granular dan tanah dasar perkerasan jalan secara cepat dalam sepuluh tahun terakhir, telah banyak digunakan dalam memperoleh data CBR untuk perencanaan perkerasan jalan sehingga sudah saatnya metode DCP dapat dijadikan standar uji di Indonesia (A Dachlan, A.T. 2005). Berdasarkan dari hasil analisis data pada lima titik dengan lima sampel yang berbeda diperoleh hasil yang memuaskan sekitar 80% karena dari hasil tersebut diperoleh empat data hasil yang hampir sama, sehingga hal ini membuktikan penggunaan alat DCP untuk penentuan CBR tanah di lapangan dapat digunakan untuk suatu data perencanaan konstruksi jalan tanpa harus melakukan pengujian CBR lebih lanjut di laboratorium (Lengkong dkk, 2013).

3. METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah: pengumpulan data mengenai jenis dan langkah kerja dari pelaksanaan pekerjaan jalan, survei data jumlah kendaraan yang melintas di lokasi penelitian, pengambilan data CBR lapangan di lokasi penelitian menggunakan alat DCP, pembuatan tabel identifikasi bahaya dan pengendalian resiko, perhitungan nilai LHR, perhitungan nilai CBR, dan penentuan nilai Daya Dukung Tanah.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

- **Identifikasi Bahaya Dan Penanggulangan Resiko**
  - Manajemen Resiko adalah proses manajemen terhadap resiko yang dimulai dari kegiatan mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat resiko dan mengendalikan resiko.
  - Penilaian Tingkat Risiko K3 Konstruksi dapat dilakukan dengan memadukan nilai kekerapan/frekuensi terjadinya peristiwa bahaya K3 dengan keparahan/kerugian/dampak kerusakan yang ditimbulkannya.

Kategori Tingkat Resiko K3 :

- Risiko Tinggi, mencakup pekerjaan konstruksi yang pelaksanaannya beresiko sangat membahayakan keselamatan umum, harta benda, jiwa manusia, dan lingkungan serta terganggunya kegiatan konstruksi.

- Risiko Sedang, mencakup pekerjaan konstruksi yang pelaksanaannya dapat beresiko membahayakan keselamatan umum, harta benda dan jiwa manusia serta terganggunya kegiatan konstruksi.
- Risiko Kecil, mencakup pekerjaan konstruksi yang pelaksanaannya tidak membahayakan keselamatan umum dan harta benda serta terganggunya kegiatan konstruksi.

Tabel 1. Identifikasi Bahaya Dan Pengendalian Resiko

No.	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Penilaian Resiko			Skala Prioritas	Pengendalian Resiko K3	Penanggung Jawab
			Kekerapan	Keparahan	Tingkat Resiko			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Pekerjaan Penghamparan pada Pekerjaan Lapis Pondasi Kelas A dan Pekerjaan Lapis Pondasi Kelas B	• Iritasi pada kulit dan paru-paru • Kecelakaan pada saat dump truck menurunkan agregat • Terluka oleh mesin penghampar • Kecelakaan akibat tertabrak kendaraan • Gangguan lalu lintas • Terluka oleh peralatan kerja	2	2	4	2	• Pengoperasian dump truck harus dilakukan oleh tenaga terampil • Dijaga agar tidak ada orang luar berada di dekat dump truck yang sedang menurunkan agregat • Operator mesin penghampar harus terampil dan dilakukan dengan metode yang benar • Pemasangan rambu-rambu dan petugas pengatur lalu lintas • Penyediaan akses jalan bagi penduduk sekitar • Menggnakan Alat Pelindung Diri (APD)	Petugas K3, Pengawas Lapangan, Mandor
2	Pekerjaan Penyemprotan pada Pekerjaan Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat	• Terluka oleh percikan aspal panas • Iritasi pada mata, kulit dan paru-paru • Terluka oleh alat penyemprot	1	3	3	3	• Pekerja harus terampil • Menjaga agar tidak ada orang luar maupun pekerja lain berada di tempat penyemprotan	Petugas K3, Pengawas Lapangan, Mandor

		yang panas, mesin pompa aspal, dan tangki aspal • Terjadi gangguan lalu lintas kendaraan					• Memasang rambu-rambu sementara • Menggunakan APD	
3	Pekerjaan Penghamparan pada Pekerjaan Lapis Pengikat Aspal Beton (AC-BC) dan Pekerjaan Lapis Aus Aspal Beton (AC-WC)	• Terluka oleh percikan aspal panas • Iritasi terhadap mata, kulit dan paru-paru • Terluka oleh mesin penghampar aspal • Terluka waktu Dump Truck menuangkan Hotmix ke dalam Finisher • Terjadi gangguan lalu lintas	2	2	4	2	• Menjaga agar tidak ada orang luar di tempat penghamparan dan di dekat Dump Truck saat menuangkan Hotmix ke dalam Finisher • Memasang rambu-rambu sementara • Menggunakan APD	Petugas K3, Pengawas Lapangan, Mandor
4	Pekerjaan Pemadatan dan Penyiraman pada Pekerjaan Lapis Pengikat Aspal Beton (AC-BC) dan Pekerjaan Lapis Aus Aspal Beton (AC-WC)	• Terluka oleh percikan aspal panas • Terjadi iritasi terhadap mata, kulit dan paru-paru • Terluka oleh mesin pemadat aspal • Terjadi gangguan lalu lintas	2	2	4	2	• Menjaga agar tidak ada orang luar maupun pekerja lain berada di tempat pemadatan • Memasang rambu-rambu sementara • Menggunakan APD	Petugas K3, Pengawas Lapangan, Mandor

- Tingkat Resiko K3 adalah Nilai Kekerapan x Nilai Keparahan.
- Penetapan skala prioritas ditetapkan berdasarkan item pekerjaan yang mempunyai tingkat resiko K3 tinggi, sedang dan kecil, dengan penjelasan: prioritas 1 (resiko tinggi), prioritas 2 (resiko sedang), dan prioritas 3 (resiko kecil).

- **Perhitungan Volume Lalu Lintas**

Perhitungan Volume Lalu-Lintas Untuk Masing-Masing Arah:

Tabel 2. Perhitungan Volume Lalu-Lintas Arah Tumpaan – Amurang

Hari	Motor	Mobil	Bus	Truk 2 as	Truk 3 as	Truk 4 as	Truk 5 as	Truk 6 as
Senin	5360	5405	44	269	79	15	6	1
Selasa	4434	4590	35	214	103	37	5	1
Rabu	2765	2916	25	130	128	19	4	5
Kamis	3880	3416	31	148	174	26	4	0
Jumat	4538	4185	25	243	161	17	3	1
Sabtu	4664	4653	17	195	219	25	4	1
Minggu	489	436	0	2	1	0	0	0
Jumlah	26130	25601	177	1201	865	139	26	9
/7	**3732.85**	**3657.28**	**25.28**	**171.57**	**123.57**	**19.85**	**3.71**	**1.28**

Tabel 3. Perhitungan Volume Lalu-Lintas Arah Amurang - Tumpaan

Hari	Motor	Mobil	Bus	Truk 2 as	Truk 3 as	Truk 4 as	Truk 5 as	Truk 6 as
Senin	3925	4081	16	181	105	25	5	1
Selasa	4558	4738	34	223	159	20	4	0
Rabu	2493	3001	37	137	91	23	5	4
Kamis	3716	3529	31	226	89	21	6	0
Jumat	3707	4649	24	192	255	18	2	1
Sabtu	4131	4073	41	216	219	25	2	0
Minggu	481	339	2	3	1	0	1	0
Jumlah	23011	24410	185	1178	889	132	25	6
/7	**3287.28**	**3487.14**	**26.42**	**168.28**	**127.00**	**18.85**	**3.57**	**0.85**

Berdasarkan hasil perhitungan dari tabel 2 dan tabel 3 menunjukkan volume lalu-lintas dari arah Tumpaan – Amurang lebih besar dibandingkan volume lalu-lintas dari arah Amurang – Tumpaan. Oleh karena itu arah lalu- lintas Tumpaan - Amurang dipilih menjadi acuan untuk analisa selanjutnya.

Data yang menjadi acuan yaitu: Mobil / kendaraan ringan (3658), Bus (26), Truk 2 as (172), Truk 3 as (124), Truk 4 as (20), truk 5 as (4), Truk 6 as (2), Jumlah keseluruhan sebanyak 4006 kendaraan.

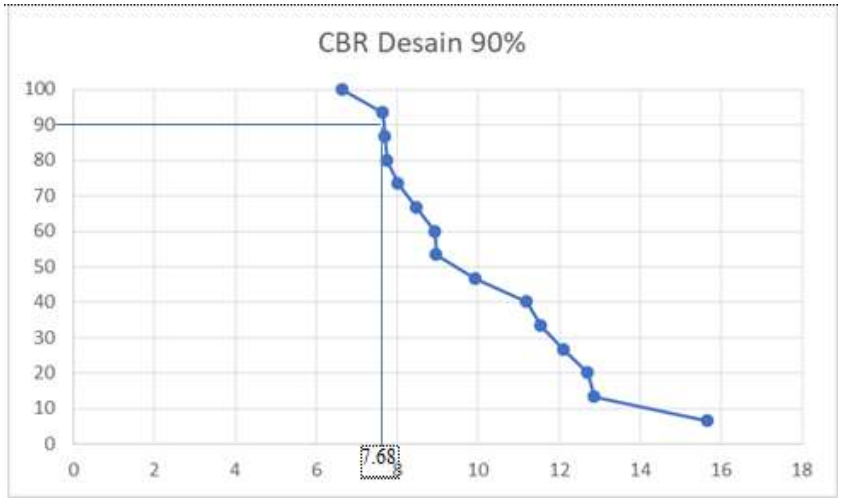
- **Penentuan CBR Desain Tanah Dasar**

Melalui pengujian DCP maka didapat data CBR tanah dasar seperti dibawah ini:

Tabel 4. Penentuan CBR Desain

No	**CBR**	**Jumlah yang sama atau lebih**	**Persen yang sama atau lebih**
1	6.65	15	100
2	7.66	14	93.33
3	7.71	13	86.67
4	7.75	12	80.00
5	8.03	11	73.33
6	8.48	10	66.67

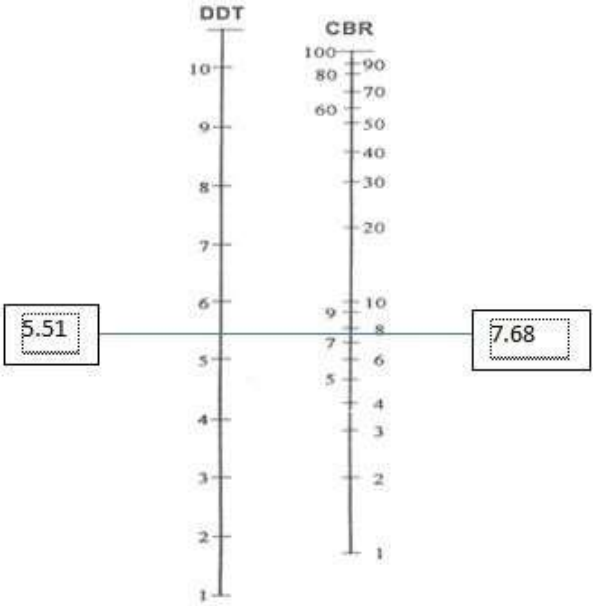
7	8.93	9	60.00
8	8.96	8	53.33
9	9.93	7	46.67
10	11.19	6	40.00
11	11.54	5	33.33
12	12.11	4	26.67
13	12.70	3	20.00
14	12.86	2	13.33
15	15.68	1	6.67



Gambar 1. Grafik penentuan CBR Desain 90%

Berdasarkan hasil dari grafik diatas penentuan CBR desain 90% dapat dilihat bahwa nilai CBR tanah dasar adalah 7.68%. Melalui nilai CBR ini maka hasilnya akan digunakan dalam penentuan daya dukung tanah.

Penentuan Daya Dukung Tanah Dasar



Gambar 2. Korelasi DDT dan CBR

Korelasi Daya Dukung Tanah (DDT) didapat seperti yang terlihat pada gambar 2 yaitu dengan nilai 5.51%.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa dan pembahasan yang telah dilaksanakan maka dapat ditarik keimpulan sebagai berikut:

- Bahaya yang dapat terjadi dalam pelaksanaan pekerjaan jalan di lokasi studi yaitu ruas jalan raya Amurang telah diidentifikasi, yaitu dari tahapan pekerjaan lapis pondasi kelas B dan lapis pondasi kelas A, pekerjaan lapis pengikat dan lapis perekat, pekerjaan lapis pengikat aspal beton (AC-BC) dan lapis aus aspal beton (AC-WC). Bahaya yang telah diidentifikasi dari pelaksanaan pekerjaan jalan ini telah dibuat rencana aksi berupa penanggulangan resiko, sehingga bahaya yang dapat timbul selama pelaksanaan pekerjaan dapat dihilangkan atau diminimalisir dengan mengikuti petunjuk dan arahan yang sudah dibuat sehingga tidak akan terjadi kecelakaan kerja selama proses pelaksanaan pekerjaan jalan.
- Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan menunjukkan volume lalu-lintas dari arah Tumpaan – Amurang lebih besar dibandingkan volume lalu-lintas dari arah Amurang – Tumpaan. Data yang menjadi acuan berjumlah 4006 kendaraan.
- Berdasarkan hasil dari grafik penentuan CBR desain 90% diperoleh nilai CBR tanah dasar adalah 7.68% dan nilai Daya Dukung Tanah (DDT) sebesar 5.51%.

6. SARAN

Berdasarkan hasil yang didapat dalam penelitian ini, disarankan pada penelitian selanjutnya durasi pengamatan dan banyaknya sampel diperbanyak untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada P3M Politeknik Negeri Manado yang telah membantu memberikan pendanaan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Al Faritzie, H., Djohan, B., dan Wijaya, B. (2019). "*Pengaruh Volume Kendaraan Terhadap Tingkat Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Lentur (Flexible Pavement)*". Jurnal Teknik Sipil UNPAL Vol 9, No 2, Nopember 2019 ISSN.2089-2942

Andarini, P., dan Hariyono, W. (2017) "*Evaluasi Pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Perusahaan Konstruksi Pemeliharaan Jalan di Dinas Kimpraswil Kota Yogyakarta"*, Prosiding Seminar Nasional ReTII ke-10

Anggista, R., Haris, V. T., dan Winayati. (2017). "*Analisis Beban Kendaraan Terhadap Derajat Kerusakan Dan Umur Sisa Perkerasan (Studi Kasus: Jalan Lintas Sumatera Kecamatan Payung Sekaki)*". Jurnal Teknik, Vol. 1, No. 2, Oktober 2017, 66-72

Ardianto, Y., Setyanto., dan Iswan (2017). *"Menentukan Nilai CBR Menggunakan Alat DCP Dalam Grafik Dan Persamaan Fungsi*". Journal Rekayasa Sipil Dan Desain (JRSDD), Vol. 5, No. 3, 2017

Azwarman. (2015). *"Kajian Nilai Daya Dukung Tanah Dasar Menggunakan Dyanamic Cone Penetrometer Dan CBR In Place*". Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi Vol.15 No.1 Tahun 2015

Burhanuddin., dan Junaidi. (2018). *"Hubungan Eempiris Daya Dukung Tanah Dasar Menggunakan Aalat Dynamic Cone Penetrometer (DCP) Dan California Bearing Ratio (CBR) Rendaman Untuk Disain Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya*". Jurnal Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala Volume 1 Special Issue, Nomor 3, Januari, 2018

Dachlan, A.T. (2005). "*Pengujian Daya Dukung Perkerasan Jalan Dengan Dynamic Cone Penetrometer (DCP) Sebagai Standar Untuk Evaluasi Perkerasan Jalan"*. Jurnal Standardisasi Vol. 7 No. 3, November 2005: 126 – 134

Departemen Pekerjaan Umum. (1987). "*Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen*" SKBI-2.3.26.1987UDC625.73(02). Jakarta

Departemen Pekerjaan Umum Badan Pembinaan Konstruksi Dan SDM. (2007). "*Modul SEBC-01: UUJK, K3 Dan Pemantauan Lingkungan*", Jakarta

Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. (2006). "*Pedoman Pelaksanaan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Untuk Konstruksi Jalan Dan Jembatan*", Jakarta

Direktorat Jendral Bina Marga. (1987). "*Petunjuk pelaksanaan Lapis Tipis Beton Aspal (Laston) untuk Jalan dan Jembatan".* Pedoman teknik No.13/PT/B/1987. Jakarta.

Fatra, R., Purnawan., dan Putri, E. E. (2017). *Analisa Kondisi Kemantapan Jalan Nasional Provinsi Riau Terhadap Volume Lalu Lintas Dan Alokasi Anggaran"*. Jurnal Rab Construction Research Volume 2, No 1, Juni 2017

Gerhan, A., dan Gazalba, Z. (2019). *"Perencanaan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Konstruksi Dengan Tingkat Resiko Tinggi (Studi Pada Proyek Royal Avilla Malimbu)"*. Spektrum Sipil, ISSN 1858-4896, e-ISSN 2581-2505 45 Vol. 6, No. 1 : 45 - 55, Maret 2019

Harimei, B. S. (2018). *"Analisis Daya Dukung Tanah Pada Perencanaan Sarana Dan Prasarana Umum"*. Jurnal Geocelebes Vol. 2 No. 1, April 2018, 42 – 46

Handayani, D., Sarwono, D., dan Puspitasari, S. T. (2016). *"Evaluasi Struktur Perkerasan Jalan Lintas Angkutanm Barang (Peti Kemas) Surakarta – Sukoharjo"*. e-Jurnal Matriks Teknik Sipil, Desember 2016

Iqbala, M., Isyab. M., dan Rani, H. A. (2018). "*Implementasi Kesehatan Dan Kesehatan Kerja Pada Pekerjaan Pemeliharaan Rutin Jalan Nasional Blangkejeren – Laweaunan Secara Swakelola*". Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan 1(2):138-147, 2018

Ihsan T., A. Safitri., dan D. P. Dharossa. (2020), "*Analisa Risiko Potensi Bahaya dan Pengendaliannya Dengan Metode HIRADC pada PT. IGASAR Kota Padang Sumatera Barat*", Serambi Engineering Volume V, No. 2, April 2020

Kementerian PUPR Badan Badan Pengembangan SDM Pusdiklat Jalan, Perumahan, Permukiman Dan Pengembangan Infrastruktur Wilayah. (2019). "*Modul 1 Konsep Dasar Lalu Lintas Dan Kapasitas Jalan Luar Kota*", Bandung

Kristiana, R., dan Wijayanto, D. (2017). *"Analisis Kinerja Penerapan SMK3 Pada Proyek Konstruksi Apartemen Di Jakarta*". Ikraith-Teknologi, Vol. 1, No. 2, November 2017. 16-21.

Lengkong, P. I. L., Monintja, S., Sompie, O.B.A., dan Sumampouw, J.E.R. (2013). "*Hubungan Nilai CBR Laboratorium Dan DCP Ppada Tanah Yang Dipadatkan Pada Ruas Jalan Wori–Likupang Kabupaten Minahasa Utara*". Jurnal Sipil Statik Vol.1 No.5, April 2013 (368-376)

Mildawati, R. (2017). *"Perbandingan Perhitungan Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Lentur Dengan Dua Metode Pada Jalan Simpang Fajar – Lintas Bono Kabupaten Pelalawan*". Jurnal Saintis, Volume 17 Nomor 2, Oktober 2017, 79-93

Pangkey, F., Malingkas, G. Y., dan Walangitan, D.O.R. (2012). *"Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (SMK3) Pada Proyek Konstruksi Di Indonesia*

(Studi Kasus: Pembangunan Jembatan Dr. Ir. Soekarno-Manado)". Jurnal Ilmiah Media Engineering Vol. 2, No. 2, Juli 2012 ISSN 2087-9334 (100-113).

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 50 Tahun 2012 *Tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*

Permen PU No. 05/PRT/M/2014 Tahun 2014 tentang *Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum*

Permen PUPR No.10 Tahun 2021 tentang *Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi*

Permatasari, S. (2018). "*Analisis Kepadatan Tanah Dengan Menggunakan Alat DCP (Dinamic Cone Penetration) Di Desa Sungai Loban Kabupaten Tanah Bumbu*". Prosiding SNRT (Seminar Nasional Riset Terapan) Politeknik Negeri Banjarmasin, 7 November 2018 ISSN 2341-5670 (Online)

Shiky, M. N., Simbolon, R. J., Ismiyati., dan Yulipriyono, E. (2016). "*Analisis Karakteristi Volume Lalu Lintas Di Jalan Tol Semarang"*. Jurnal Karya Teknik Sipil , Volume 5, Nomor 2, Tahun 2016, 94 – 104

Srisantyorini, T., dan Safitriana, R. (2020). *"Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pembangunan Jalan Tol Jakarta-Cikampek 2 Elevated",* Jurnal Kedokteran dan Kesehatan, Vol. 16, No. 2, Juli 2020

Undang-Undang RI No. 13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan

Warsiti dan Risman. (2015). "*Analisis Kekuatan Perkerasan Jalan Batas Ska Barat – Batas Kota Boyolali*". Jurnal Polines, Vol. 1, No. 2, Oktober 2015

Yuliansyah, F., dan Arneta, D. (2020). "*Analisis Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (SMK3) Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus Proyek Revitalisasi Dan Perluasan Depo Kontainer Di PT. Bhanda Ghara Reska Drive IV Palembang*". TEKNIKA: Jurnal Teknik VOL. 7 NO. 2. 2020.

Penerapan SMK3, Data Lalu Lintas Dan Data Tanah Pada Konstruksi Jalan

by Tampanatu P. F. Sompie, Mario M. L. Moningka Sudenroy Mentang

Submission date: 22-Mar-2022 08:15PM (UTC+0700)
Submission ID: 1790083433
File name: JURNAL_5.pdf (417.91K)
Word count: 4447
Character count: 26497

Jurnal
TEKNIK SIPIL TERAPAN

http://jurnal.polimdo.ac.id/
JTST, 3 (3), 2021, 121-132

Penerapan SMK3, Data Lalu Lintas Dan Data Tanah Pada Konstruksi Jalan di Ruas Jalan Raya Amurang Kabupaten Minahasa Selatan

Tampanatu P. F. Sompie[1], Mario M. L. Moningka[2], Sudenroy Mentang[3]
Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Manado, Manado[1,2,3]
E-mail: tpf_sompie@yahoo.com

Abstrak

Pembangunan jalan merupakan kebutuhan yang sangat vital sebagai pendukung utama mobilitas orang dan barang serta aktivitas ekonomi. Dalam suatu pelaksanaan pekerjaan konstruksi, untuk menekan resiko kerugian maka pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) difokuskan kepada tiadanya kecelakaan kerja atau "zero accident". Upaya untuk menihilkan kecelakaan kerja harus dilakukan dengan upaya- upaya pencegahan terjadinya kecelakaan itu sendiri yang dapat dilakukan melalui suatu proses identifikasi dan analisa akan terjadinya bahaya (hazard) dan ditindak lanjuti dengan tindakan pengendaliannya (control). Data lalu lintas dan data tanah sangat diperlukan pada perencanaan transportasi dan konstruksi jalan termasuk dalam perencanaan tebal perkerasan jalan.
Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi bahaya dan penanggulangan resikonya sebagai bagian dari Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) untuk diterapkan dalam pelaksanaan pekerjaan, mendapatkan data LHR, dan data daya dukung tanah di lokasi penelitian yang berada di ruas jalan raya Amurang Kabupaten Minahasa Selatan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini dengan pengumpulan data-data lapangan berupa metode pelaksanaan pekerjaan jalan, survei lalu lintas, dan data tanah menggunakan alat DCP (Dynamic Cone Penetrometer). Hasil yang diperoleh adalah bahaya yang dapat terjadi dalam pelaksanaan pekerjaan jalan di lokasi studi telah diidentifikasi dan dibuat rencana aksi berupa penanggulangan resikonya, Volume lalu-lintas dari arah Tumpaan – Amurang lebih besar dibandingkan volume lalu-lintas dari arah Amurang – Tumpaan sebesar 4006 kendaraan. Dari grafik penentuan CBR desain 90% diperoleh nilai CBR tanah dasar adalah 7.68% dan nilai Daya Dukung Tanah (DDT) sebesar 5.51%.

***Kata kunci**: DCP, LHR, SMK3*

Abstract

Road construction is a vital need as the leading supporter of the mobility of people and goods and economic activity. In an implementation of construction work, to reduce the risk of loss, the performance of Occupational Health and Safety (OHS) is focused on the absence of work accidents or "zero accidents." People must carry out efforts to eliminate workplace accidents with measures to prevent the occurrence of the accident itself, which can be done through a process of identification and analysis of the event of hazards and followed up with control measures. Traffic data and soil data are essential in transportation planning and road construction, including in the planning of road pavement thickness.

Copyright © 2021 Authors. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited

This study aims to identify hazard and its risk mitigation as part of the Occupational Health and Safety Management System (OHSMS) to be applied in the implementation of work, obtain Average Daily Traffic (ADT) data and soil was carrying capacity data at the research location on the Amurang highway, South Minahasa Regency. The method used in this research is to collect field data in road work implementation methods, traffic surveys, and soil data using a DCP (Dynamic Cone Penetrometer). The results obtained are to identify the problems that can occur in the implementation of road work at the study area and an action plan made in the form of risk mitigation. The traffic volume from the Tumpaan - Amurang direction is greater than the traffic volume from the Amurang - Tumpaan direction of 4006 vehicles. From the 90% design CBR graph, the sub-grade CBR value is 7.68%, and the Soil Carrying Capacity (SCC) value is 5.51%.

Keywords: *ADT, DCP, OHSMS*

1. PENDAHULUAN

Transportasi merupakan sarana vital dalam kehidupan politik, ekonomi, sosial budaya dan pertahanan keamanan nasional dalam ketahanan nasional. Kontribusi jasa konstruksi dalam pembangunan nasional sangat besar, terutama dalam penyiapan prasarana jalan yang sangat berpengaruh dalam pertumbuhan ekonomi nasional Indonesia. Namun dalam dilain pihak kondisi jasa konstruksi masih kurang memuaskan diantaranya penggunaan sumber daya untuk kegiatan konstruksi yang belum optimal. Pada umumnya penyebab utama adalah ketidak disiplinan dari pada penyedia jasa maupun pengguna jasa untuk memenuhi ketentuan yang terkait dengan keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan.

Volume lalu lintas pada suatu jalan adalah jumlah kendaraan yang melintasi atau melewati suatu titik pada jalan tersebut pada satu satuan waktu. Analisis volume lalu lintas ini berkaitan langsung dengan jumlah jalur dan lebar perkerasan yang diperlukan dan merupakan dasar dalam proses perencanaan transportasi, sangat berguna untuk menentukan konstruksi lapis perkerasan jalan, juga dalam pengukuran polusi dan berbagai kebutuhan lain di bidang transportasi. Kekuatan struktur suatu perkerasan jalan sangat bergantung pada daya dukung tanah dalam kepadatan maksimum. Untuk menilai kekuatan dasar yang hendak dipakai untuk menentukan tebal lapisan perkerasan digunakan CBR (*California Bearing Ratio*). Alternatif alat yang bisa digunakan adalah DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*), yaitu suatu alat yang dirancang untuk menguji kekuatan lapisan granular dan tanah dasar perkerasan jalan secara tepat, dipakai untuk melaksanakan evaluasi kekuatan tanah dasar dan lapis pondasi jalan dengan biaya yang relatif kecil.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi bahaya, penilaian resiko dan pengendalian resiko K3 pada pelaksanaan pekerjaan jalan, untuk mendapatkan data lalu lintas harian rata-rata di lokasi penelitian lewat survey LHR, dan untuk memperoleh kekuatan lapisan tanah dasar perkerasan di lokasi penelitian menggunakan alat DCP test.

2. DASAR TEORI

UU No. No. 13 / 2003 tentang Ketenagaan, pasal 87, menyatakan bahwa setiap perusahaan wajib menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) yang terintegrasi dengan sistem manajemen perusahaan. Penyelenggaraan K3 di bidang konstruksi pada umumnya dan sektor Pekerjaan Umum pada khususnya menjadi kewenangan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat yang secara teknis adalah sebagai

pembinany. Berkaitan dengan hal tersebut telah diterbitkan Peraturan Menteri PU No: 05/PRT/M/2014 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum, yang sudah diperbarui dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi, pada pasal 1 menyatakan bahwa Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Penentuan Pengendalian Risiko, dan Peluang yang selanjutnya disebut IBPRP adalah proses mengidentifikasi bahaya, menilai dan mengendalikan risiko, serta menilai peluang. Identifikasi Bahaya dilaksanakan guna menentukan rencana penerapan K3 di lingkungan Perusahaan. Identifikasi bahaya termasuk di dalamnya ialah identifikasi aspek dampak lingkungan operasional perusahaan terhadap alam dan penduduk sekitar di wilayah perusahaan menyangkut beberapa elemen seperti tanah, air, udara, sumber daya energi serta sumber daya alam lainnya termasuk aspek flora dan fauna di lingkungan perusahaan.

Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja melalui SMK3 telah berkembang di berbagai negara baik melalui pedoman maupun standar. Untuk memberikan keseragaman bagi setiap perusahaan dalam menerapkan SMK3 sehingga perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja bagi tenaga kerja, peningkatan efisiensi, dan produktifitas perusahaan dapat terwujud maka ditetapkan Peraturan Pemerintah nomor 50 tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Upaya pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja yang terencana, terukur, terstruktur, dan terintegrasi melalui Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) diperlukan untuk mencegah kecelakaan kerja, menjamin terciptanya suatu sistem keselamatan dan kesehatan kerja di tempat kerja, meningkatkan efektifitas perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja, serta menciptakan tempat kerja yang nyaman, efisien, dan produktif (Srisantyorini dan Safitriana, 2020). Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sangat penting untuk dilaksanakan pada semua bidang pekerjaan tanpa terkecuali pada proyek konstruksi gedung seperti apartemen, hotel, mall dan lain-lain, karena penerapan K3 dapat mencegah dan mengurangi resiko terjadinya kecelakaan maupun penyakit akibat kerja (Yuliansyah dan Arneta, 2020). Menurut Pangkey dkk (2012) SMK3 yang telah direncanakan dan diterapkan dengan baik di lokasi proyek membawa pengaruh yang baik bagi perusahaan maupun tenaga kerja, hal tersebut terlihat dari jumlah tenaga kerja yang mengalami kecelakaan atau penyakit kerja masih tergolong rendah dan tidak memberikan pengaruh yang berarti bagi pelaksanaan pekerjaan. Akan tetapi dalam pelaksanaan di lapangan, SMK3 masih belum diterapkan secara maksimal oleh pihak pelaksana. Faktor-faktor utama penghambat penerapan SMK3 diantaranya tidak disediakannya APD bagi pekerja dan kurangnya kepedulian dari para pekerja untuk menggunakan APD dengan baik (Yuliansyah dan Arneta, 2020); penggunaan APD belum dilaksanakan oleh seluruh pekerja konstruksi, pekerjaan tanpa menggunakan Standar Operasional Prosedur/SOP, dan pencegahan bahaya atau risiko pada proses konstruksi jalan belum diterapkan sepenuhnya, salah satunya penerapan pemasangan peringatan tanda bahaya di sekitar lokasi proyek (Andarini dan Hariyono, 2017); ketidakdisiplinan penggunaan APD, kesadaran tentang pentingya penerapan SMK3 dan pemberlakuan sanksi terhadap pelanggaran K3 belum maksimal (Kristiana dan Wijayanto, 2017). Penerapan SMK3 pada proyek konstruksi untuk melindungi para pekerja dari resiko yang dapat terjadi dalam pekerjaan dan di lokasi kerja. Resiko tinggi pada proyek konstruksi dapat dicegah dengan membuat perlakuan khusus dalam perencanaan K3 sehingga tidak menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja seperti menyediakan akses jalan yang aman untuk pekerja dan material, menggunakan peralatan kerja yang aman serta nyaman untuk digunakan,

membersihkan area bekerja dari berbagai macam sisa material maupun peralatan yang sudah tidak digunakan lagi (Gerhan dan Gazalba, 2019). Menurut Iqbala dkk (2018) tingkat risiko K3 pada pekerjaan pemeliharaan rutin jalan nasional untuk pemeliharaan rutin perkerasan, pemeliharaan rutin bahu jalan, dan pemeliharaan rutin perlengkapan jalan mempunyai risiko rendah, sedangkan pemeliharaan rutin selokan saluran air, galian dan timbunan mempunyai risiko sedang.

Data LHR digunakan untuk berbagai keperluan di bidang tarnsportasi, rekayasa lalu lintas, digunakan juga untuk menghitung tebal perkerasan yang direncanakan. Warsiti dan Risman (2015) menggunakan metode yang membandingkan ITP exsisting dengan ITP berdasarkan data lalu lintas yang ada untuk meninjau perkerasan exsisting yang memenuhi syarat ketebalan perkerasan untuk menahan beban LHR yang ada. Fatra dkk (2017) menggunakan data LHR untuk mengetahui gambaran kondisi kemantapan jalan, hubungan antara pertumbuhan lalu lintas dengan kondisi jalan serta kebijakan Bina Marga dalam mengatur ketersediaan dana untuk pencapaian kondisi jalan mantap. Persentase kondisi kemantapan jalan sangat penting sebagai indikator kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan (Fatra dkk, 2017). Data pendukung seperti data lalu lintas harian rata-rata (LHR) dan data berat kendaraan digunakan dengan metode pendekatan dari bina marga untuk menganalisis dampak beban kendaraan terhadap derajat kerusakan pada struktrur perkerasannya (Anggista dkk, 2017). Data primer seperti jenis – jenis dan jumlah dari komposisi kendaraan jalan dan jumlah LHR (Lalu Lintas Harian Rata-Rata) dipergunakan untuk melakukan analisis perhitungan tebal pelapisan tambahan (*Overlay*) dengan menggunakan metode Analisa Komponen PU Bina Marga Tahun 1987 (Al Faritzie dkk, 2019, Sudarno dkk, 2018); menghitung perkerasan lentur dengan membandingkan Metode Pt.T 01-2002 B dan Metode Analisa Komponen 1987 dengan mempertimbangkan kondisi tanah dan lingkungan sekitar, serta menghitung besar tingkat pertumbuhan lalu lintas (Mildawati, R, 2017). Pengembangan sarana dan prasana pada jalan tol berupa perencanaan, perancangan operasional, dan riset memerlukan nilai lalu lintas harian rata-rata tahunan (LHRT), namun survei volume lalu lintas selama satu tahun (365 hari) akan memerlukan waktu dan biaya yang besar, sehingga dilakukan untuk memperoleh prediksi LHRT digunakan data lalu lintas tahun sebelumnya, dimana data dianalisis untuk memperoleh karakteristik dan LHRT tahun mendatang dengan menggunakan faktor ekspansi yang diperoleh dari data tahun sebelumnya (Shiky dkk, 2016). Handayani dkk (2016) melakukan survei untuk evaluasi struktur perkerasan meliputi data primer yaitu survei Inventarisasi Jalan dan survei LHR (lalu lintas harian rata-rata) untuk mengetahui kondisi eksisting kelas jalan angkutan barang (peti kemas) dan merekomendasikan perencanaan ruas-ruas jalan.

Untuk perencanaan jalan faktor utama yang perlu diperhatikan adalah nilai CBR (*California Bearimg Ratio*) dari tanah tersebut karena akan berpengaruh pada tebal perkerasan rencana. Untuk menemukan nilai CBR didapatkan dari pengujian lapangan yaitu DCP *(Dynamic Cone Penetrometer*). Dalam perencanaan tebal lapisan perkerasan bawah dan lapisan perkerasan atas serta lapis permukaan tanah, terlebih dahulu harus di uji kepadatan tanahnya. (Permatasari, S, 2018). DCP adalah alat yang digunakan untuk mengukur daya dukung tanah dasar langsung di tempat (*in situ*). Korelasi antara banyaknya tumbukan dan penetrasi ujung conus dari alat DCP ke dalam tanah akan memberikan gambaran kekuatan tanah dasar pada titik-titik tertentu. Makin dalam konus yang masuk untuk setiap tumbukan artinya makin lunak tanah dasar tersebut (Harimei, B. S, 2018). Azwarman (2015) menyatakan bahwa hasil uji menggunakan metode DCPT menunjukkan pola yang sama dengan hasil uji CBR In Place Test. Hal ini menunukkan adanya kesesuain metode pemeriksaan daya dukung pada kedua metode. Kekuatan

tanah dasar memegang peranan penting dalam mendukung suatu konstruksi seperti jalan, bangunan gedung, jembatan dan sebagainya. Dan untuk menilai kekuatan tanah dasar tersebut, dipergunakanlan nilai CBR (California Bearing Ratio). Tetapi seringkali di lapangan, karena keterbatasan transportasi pada daerah pedalaman dan ketersediaan alat pengujian yang cukup memadai, alat yang paling mudah untuk mendapatkan nilai CBR dari tanah dasar tersebut dapat digunakan alat DCP (Ardianto dkk, 2017). Sementara Burhanuddin dan Junaidi (2018) juga menyatakaan bahwa tanah dasar (*sub grade*) merupakan lapisan terbawah pada konstruksi jalan raya dimana kehandalan disain tebal perkerasan sangat tergantung pada keakuratan nilai daya dukung tanah dasar. Daya dukung tanah dasar yang dikenal dalam nilai *California Bearing Ratio* (CBR) dapat ditentukan dengan peralatan *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP), dimana prinsip kerja DCP sangat sederhana dan ekonomis dilakukan di lapangan (Burhanuddin dan Junaidi, 2018). Dari hasil penelitian menggunakan alat uji DCP dan berdasarkan hasil perhitungan diperoleh bahwa hasil analisis data pada lima titik pengujian diperoleh nilai CBR mencapai 6%, hal ini membuktikan tercapainya kinerja kualitas hasil pemadatan *subgrade* tanah yang dilakukan (Pasaribu dkk, 2018). Penggunaan alat DCP *(Dynamic Cone Penetrometer*) yaitu suatu alat yang dirancang untuk menguji kekuatan lapisan granular dan tanah dasar perkerasan jalan secara cepat dalam sepuluh tahun terakhir, telah banyak digunakan dalam memperoleh data CBR untuk perencanaan perkerasan jalan sehingga sudah saatnya metode DCP dapat dijadikan standar uji di Indonesia (A Dachlan, A.T. 2005). Berdasarkan dari hasil analisis data pada lima titik dengan lima sampel yang berbeda diperoleh hasil yang memuaskan sekitar 80% karena dari hasil tersebut diperoleh empat data hasil yang hampir sama, sehingga hal ini membuktikan penggunaan alat DCP untuk penentuan CBR tanah di lapangan dapat digunakan untuk suatu data perencanaan konstruksi jalan tanpa harus melakukan pengujian CBR lebih lanjut di laboratorium (Lengkong dkk, 2013).

3. METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah: pengumpulan data mengenai jenis dan langkah kerja dari pelaksanaan pekerjaan jalan, survei data jumlah kendaraan yang melintas di lokasi penelitian, pengambilan data CBR lapangan di lokasi penelitian menggunakan alat DCP, pembuatan tabel identifikasi bahaya dan pengendalian resiko, perhitungan nilai LHR, perhitungan nilai CBR, dan penentuan nilai Daya Dukung Tanah.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

- **Identifikasi Bahaya Dan Penanggulangan Resiko**
  - Manajemen Resiko adalah proses manajemen terhadap resiko yang dimulai dari kegiatan mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat resiko dan mengendalikan resiko.
  - Penilaian Tingkat Risiko K3 Konstruksi dapat dilakukan dengan memadukan nilai kekerapan/frekuensi terjadinya peristiwa bahaya K3 dengan keparahan/kerugian/dampak kerusakan yang ditimbulkannya.

Kategori Tingkat Resiko K3 :

- Risiko Tinggi, mencakup pekerjaan konstruksi yang pelaksanaannya beresiko sangat membahayakan keselamatan umum, harta benda, jiwa manusia, dan lingkungan serta terganggunya kegiatan konstruksi.

- Risiko Sedang, mencakup pekerjaan konstruksi yang pelaksanaannya dapat beresiko membahayakan keselamatan umum, harta benda dan jiwa manusia serta terganggunya kegiatan konstruksi.
- Risiko Kecil, mencakup pekerjaan konstruksi yang pelaksanaannya tidak membahayakan keselamatan umum dan harta benda serta terganggunya kegiatan konstruksi.

Tabel 1. Identifikasi Bahaya Dan Pengendalian Resiko

No.	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Penilaian Resiko			Skala Prioritas	Pengendalian Resiko K3	Penanggung Jawab
			Kekerapan	Keparahan	Tingkat Resiko			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Pekerjaan Penghamparan pada Pekerjaan Lapis Pondasi Kelas A dan Pekerjaan Lapis Pondasi Kelas B	• Iritasi pada kulit dan paru-paru • Kecelakaan pada saat dump truck menurunkan agregat • Terluka oleh mesin penghampar • Kecelakaan akibat tertabrak kendaraan • Gangguan lalu lintas • Terluka oleh peralatan kerja	2	2	4	2	• Pengoperasian dump truck harus dilakukan oleh tenaga terampil • Dijaga agar tidak ada orang luar berada di dekat dump truck yang sedang menurunkan agregat • Operator mesin penghampar harus terampil dan dilakukan dengan metode yang benar • Pemasangan rambu-rambu dan petugas pengatur lalu lintas • Penyediaan akses jalan bagi penduduk sekitar • Menggnakan Alat Pelindung Diri (APD)	Petugas K3, Pengawas Lapangan, Mandor
2	Pekerjaan Penyemprotan pada Pekerjaan Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat	• Terluka oleh percikan aspal panas • Iritasi pada mata, kulit dan paru-paru • Terluka oleh alat penyemprot	1	3	3	3	• Pekerja harus terampil • Menjaga agar tidak ada orang luar maupun pekerja lain berada di tempat penyemprotan	Petugas K3, Pengawas Lapangan, Mandor

		yang panas, mesin pompa aspal, dan tangki aspal • Terjadi gangguan lalu lintas kendaraan					• Memasang rambu-rambu sementara • Menggunakan APD	
3	Pekerjaan Penghamparan pada Pekerjaan Lapis Pengikat Aspal Beton (AC-BC) dan Pekerjaan Lapis Aus Aspal Beton (AC-WC)	• Terluka oleh percikan aspal panas • Iritasi terhadap mata, kulit dan paru-paru • Terluka oleh mesin penghampar aspal • Terluka waktu Dump Truck menuangkan Hotmix ke dalam Finisher • Terjadi gangguan lalu lintas	2	2	4	2	• Menjaga agar tidak ada orang luar di tempat penghamparan dan di dekat Dump Truck saat menuangkan Hotmix ke dalam Finisher • Memasang rambu-rambu sementara • Menggunakan APD	Petugas K3, Pengawas Lapangan, Mandor
4	Pekerjaan Pemadatan dan Penyiraman pada Pekerjaan Lapis Pengikat Aspal Beton (AC-BC) dan Pekerjaan Lapis Aus Aspal Beton (AC-WC)	• Terluka oleh percikan aspal panas • Terjadi iritasi terhadap mata, kulit dan paru-paru • Terluka oleh mesin pemadat aspal • Terjadi gangguan lalu lintas	2	2	4	2	• Menjaga agar tidak ada orang luar maupun pekerja lain berada di tempat pemadatan • Memasang rambu-rambu sementara • Menggunakan APD	Petugas K3, Pengawas Lapangan, Mandor

- Tingkat Resiko K3 adalah Nilai Kekerapan x Nilai Keparahan.
- Penetapan skala prioritas ditetapkan berdasarkan item pekerjaan yang mempunyai tingkat resiko K3 tinggi, sedang dan kecil, dengan penjelasan: prioritas 1 (resiko tinggi), prioritas 2 (resiko sedang), dan prioritas 3 (resiko kecil).

- **Perhitungan Volume Lalu Lintas**

Perhitungan Volume Lalu-Lintas Untuk Masing-Masing Arah:

Tabel 2. Perhitungan Volume Lalu-Lintas Arah Tumpaan – Amurang

Hari	Motor	Mobil	Bus	Truk 2 as	Truk 3 as	Truk 4 as	Truk 5 as	Truk 6 as
Senin	5360	5405	44	269	79	15	6	1
Selasa	4434	4590	35	214	103	37	5	1
Rabu	2765	2916	25	130	128	19	4	5
Kamis	3880	3416	31	148	174	26	4	0
Jumat	4538	4185	25	243	161	17	3	1
Sabtu	4664	4653	17	195	219	25	4	1
Minggu	489	436	0	2	1	0	0	0
Jumlah	26130	25601	177	1201	865	139	26	9
/7	**3732.85**	**3657.28**	**25.28**	**171.57**	**123.57**	**19.85**	**3.71**	**1.28**

Tabel 3. Perhitungan Volume Lalu-Lintas Arah Amurang - Tumpaan

Hari	Motor	Mobil	Bus	Truk 2 as	Truk 3 as	Truk 4 as	Truk 5 as	Truk 6 as
Senin	3925	4081	16	181	105	25	5	1
Selasa	4558	4738	34	223	159	20	4	0
Rabu	2493	3001	37	137	91	23	5	4
Kamis	3716	3529	31	226	89	21	6	0
Jumat	3707	4649	24	192	255	18	2	1
Sabtu	4131	4073	41	216	219	25	2	0
Minggu	481	339	2	3	1	0	1	0
Jumlah	23011	24410	185	1178	889	132	25	6
/7	**3287.28**	**3487.14**	**26.42**	**168.28**	**127.00**	**18.85**	**3.57**	**0.85**

Berdasarkan hasil perhitungan dari tabel 2 dan tabel 3 menunjukkan volume lalu-lintas dari arah Tumpaan – Amurang lebih besar dibandingkan volume lalu-lintas dari arah Amurang – Tumpaan. Oleh karena itu arah lalu- lintas Tumpaan - Amurang dipilih menjadi acuan untuk analisa selanjutnya.

Data yang menjadi acuan yaitu: Mobil / kendaraan ringan (3658), Bus (26), Truk 2 as (172), Truk 3 as (124), Truk 4 as (20), truk 5 as (4), Truk 6 as (2), Jumlah keseluruhan sebanyak 4006 kendaraan.

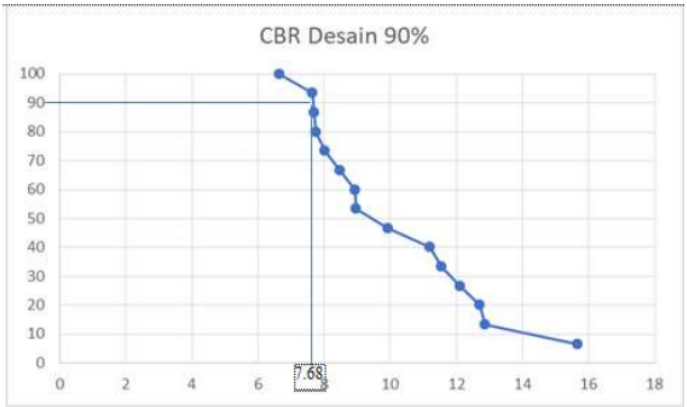
- **Penentuan CBR Desain Tanah Dasar**

Melalui pengujian DCP maka didapat data CBR tanah dasar seperti dibawah ini:

Tabel 4. Penentuan CBR Desain

No	CBR	Jumlah yang sama atau lebih	Persen yang sama atau lebih
1	6.65	15	100
2	7.66	14	93.33
3	7.71	13	86.67
4	7.75	12	80.00
5	8.03	11	73.33
6	8.48	10	66.67

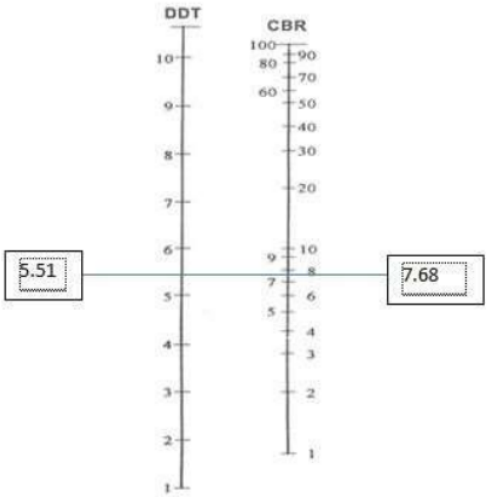
7	8.93	9	60.00
8	8.96	8	53.33
9	9.93	7	46.67
10	11.19	6	40.00
11	11.54	5	33.33
12	12.11	4	26.67
13	12.70	3	20.00
14	12.86	2	13.33
15	15.68	1	6.67



Gambar 1. Grafik penentuan CBR Desain 90%

Berdasarkan hasil dari grafik diatas penentuan CBR desain 90% dapat dilihat bahwa nilai CBR tanah dasar adalah 7.68%. Melalui nilai CBR ini maka hasilnya akan digunakan dalam penentuan daya dukung tanah.

Penentuan Daya Dukung Tanah Dasar



Gambar 2. Korelasi DDT dan CBR

Korelasi Daya Dukung Tanah (DDT) didapat seperti yang terlihat pada gambar 2 yaitu dengan nilai 5.51%.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa dan pembahasan yang telah dilaksanakan maka dapat ditarik keimpulan sebagai berikut:

- Bahaya yang dapat terjadi dalam pelaksanaan pekerjaan jalan di lokasi studi yaitu ruas jalan raya Amurang telah diidentifikasi, yaitu dari tahapan pekerjaan lapis pondasi kelas B dan lapis pondasi kelas A, pekerjaan lapis pengikat dan lapis perekat, pekerjaan lapis pengikat aspal beton (AC-BC) dan lapis aus aspal beton (AC-WC). Bahaya yang telah diidentifikasi dari pelaksanaan pekerjaan jalan ini telah dibuat rencana aksi berupa penanggulangan resiko, sehingga bahaya yang dapat timbul selama pelaksanaan pekerjaan dapat dihilangkan atau diminimalisir dengan mengikuti petunjuk dan arahan yang sudah dibuat sehingga tidak akan terjadi kecelakaan kerja selama proses pelaksanaan pekerjaan jalan.
- Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan menunjukkan volume lalu-lintas dari arah Tumpaan – Amurang lebih besar dibandingkan volume lalu-lintas dari arah Amurang – Tumpaan. Data yang menjadi acuan berjumlah 4006 kendaraan.
- Berdasarkan hasil dari grafik penentuan CBR desain 90% diperoleh nilai CBR tanah dasar adalah 7.68% dan nilai Daya Dukung Tanah (DDT) sebesar 5.51%.

6. SARAN

Berdasarkan hasil yang didapat dalam penelitian ini, disarankan pada penelitian selanjutnya durasi pengamatan dan banyaknya sampel diperbanyak untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada P3M Politeknik Negeri Manado yang telah membantu memberikan pendanaan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Al Faritzie, H., Djohan, B., dan Wijaya, B. (2019). "*Pengaruh Volume Kendaraan Terhadap Tingkat Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Lentur (Flexible Pavement)*". Jurnal Teknik Sipil UNPAL Vol 9, No 2, Nopember 2019 ISSN.2089-2942

Andarini, P., dan Hariyono, W. (2017) "*Evaluasi Pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Perusahaan Konstruksi Pemeliharaan Jalan di Dinas Kimpraswil Kota Yogyakarta"*, Prosiding Seminar Nasional ReTII ke-10

Anggista, R., Haris, V. T., dan Winayati. (2017). "*Analisis Beban Kendaraan Terhadap Derajat Kerusakan Dan Umur Sisa Perkerasan (Studi Kasus: Jalan Lintas Sumatera Kecamatan Payung Sekaki)*". Jurnal Teknik, Vol. 1, No. 2, Oktober 2017, 66-72

Ardianto, Y., Setyanto., dan Iswan (2017). *"Menentukan Nilai CBR Menggunakan Alat DCP Dalam Grafik Dan Persamaan Fungsi*". Journal Rekayasa Sipil Dan Desain (JRSDD), Vol. 5, No. 3, 2017

Azwarman. (2015). *"Kajian Nilai Daya Dukung Tanah Dasar Menggunakan Dyanamic Cone Penetrometer Dan CBR In Place*". Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi Vol.15 No.1 Tahun 2015

Burhanuddin., dan Junaidi. (2018). *"Hubungan Eempiris Daya Dukung Tanah Dasar Menggunakan Aalat Dynamic Cone Penetrometer (DCP) Dan California Bearing Ratio (CBR) Rendaman Untuk Disain Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya*". Jurnal Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala Volume 1 Special Issue, Nomor 3, Januari, 2018

Dachlan, A.T. (2005). "*Pengujian Daya Dukung Perkerasan Jalan Dengan Dynamic Cone Penetrometer (DCP) Sebagai Standar Untuk Evaluasi Perkerasan Jalan"*. Jurnal Standardisasi Vol. 7 No. 3, November 2005: 126 – 134

Departemen Pekerjaan Umum. (1987). "*Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen*" SKBI-2.3.26.1987UDC625.73(02). Jakarta

Departemen Pekerjaan Umum Badan Pembinaan Konstruksi Dan SDM. (2007). "*Modul SEBC-01: UUJK, K3 Dan Pemantauan Lingkungan*", Jakarta

Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. (2006). "*Pedoman Pelaksanaan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Untuk Konstruksi Jalan Dan Jembatan*", Jakarta

Direktorat Jendral Bina Marga. (1987). "*Petunjuk pelaksanaan Lapis Tipis Beton Aspal (Laston) untuk Jalan dan Jembatan".* Pedoman teknik No.13/PT/B/1987. Jakarta.

Fatra, R., Purnawan., dan Putri, E. E. (2017). *Analisa Kondisi Kemantapan Jalan Nasional Provinsi Riau Terhadap Volume Lalu Lintas Dan Alokasi Anggaran"*. Jurnal Rab Construction Research Volume 2, No 1, Juni 2017

Gerhan, A., dan Gazalba, Z. (2019). *"Perencanaan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Konstruksi Dengan Tingkat Resiko Tinggi (Studi Pada Proyek Royal Avilla Malimbu)"*. Spektrum Sipil, ISSN 1858-4896, e-ISSN 2581-2505 45 Vol. 6, No. 1 : 45 - 55, Maret 2019

Harimei, B. S. (2018). *"Analisis Daya Dukung Tanah Pada Perencanaan Sarana Dan Prasarana Umum"*. Jurnal Geocelebes Vol. 2 No. 1, April 2018, 42 – 46

Handayani, D., Sarwono, D., dan Puspitasari, S. T. (2016). *"Evaluasi Struktur Perkerasan Jalan Lintas Angkutanm Barang (Peti Kemas) Surakarta – Sukoharjo"*. e-Jurnal Matriks Teknik Sipil, Desember 2016

Iqbala, M., Isyab. M., dan Rani, H. A. (2018). "*Implementasi Kesehatan Dan Kesehatan Kerja Pada Pekerjaan Pemeliharaan Rutin Jalan Nasional Blangkejeren – Laweaunan Secara Swakelola*". Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan 1(2):138-147, 2018

Ihsan T., A. Safitri., dan D. P. Dharossa. (2020), "*Analisa Risiko Potensi Bahaya dan Pengendaliannya Dengan Metode HIRADC pada PT. IGASAR Kota Padang Sumatera Barat*", Serambi Engineering Volume V, No. 2, April 2020

Kementerian PUPR Badan Badan Pengembangan SDM Pusdiklat Jalan, Perumahan, Permukiman Dan Pengembangan Infrastruktur Wilayah. (2019). "*Modul 1 Konsep Dasar Lalu Lintas Dan Kapasitas Jalan Luar Kota*", Bandung

Kristiana, R., dan Wijayanto, D. (2017). *"Analisis Kinerja Penerapan SMK3 Pada Proyek Konstruksi Apartemen Di Jakarta*". Ikraith-Teknologi, Vol. 1, No. 2, November 2017. 16-21.

Lengkong, P. I. L., Monintja, S., Sompie, O.B.A., dan Sumampouw, J.E.R. (2013). "*Hubungan Nilai CBR Laboratorium Dan DCP Ppada Tanah Yang Dipadatkan Pada Ruas Jalan Wori–Likupang Kabupaten Minahasa Utara*". Jurnal Sipil Statik Vol.1 No.5, April 2013 (368-376)

Mildawati, R. (2017). *"Perbandingan Perhitungan Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Lentur Dengan Dua Metode Pada Jalan Simpang Fajar – Lintas Bono Kabupaten Pelalawan*". Jurnal Saintis, Volume 17 Nomor 2, Oktober 2017, 79-93

Pangkey, F., Malingkas, G. Y., dan Walangitan, D.O.R. (2012). *"Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (SMK3) Pada Proyek Konstruksi Di Indonesia*

(Studi Kasus: Pembangunan Jembatan Dr. Ir. Soekarno-Manado)". Jurnal Ilmiah Media Engineering Vol. 2, No. 2, Juli 2012 ISSN 2087-9334 (100-113).

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 50 Tahun 2012 *Tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*

Permen PU No. 05/PRT/M/2014 Tahun 2014 tentang *Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum*

Permen PUPR No.10 Tahun 2021 tentang *Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi*

Permatasari, S. (2018). "*Analisis Kepadatan Tanah Dengan Menggunakan Alat DCP (Dinamic Cone Penetration) Di Desa Sungai Loban Kabupaten Tanah Bumbu*". Prosiding SNRT (Seminar Nasional Riset Terapan) Politeknik Negeri Banjarmasin, 7 November 2018 ISSN 2341-5670 (Online)

Shiky, M. N., Simbolon, R. J., Ismiyati., dan Yulipriyono, E. (2016). "*Analisis Karakteristi Volume Lalu Lintas Di Jalan Tol Semarang"*. Jurnal Karya Teknik Sipil , Volume 5, Nomor 2, Tahun 2016, 94 – 104

Srisantyorini, T., dan Safitriana, R. (2020). *"Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pembangunan Jalan Tol Jakarta-Cikampek 2 Elevated",* Jurnal Kedokteran dan Kesehatan, Vol. 16, No. 2, Juli 2020

Undang-Undang RI No. 13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan

Warsiti dan Risman. (2015). "*Analisis Kekuatan Perkerasan Jalan Batas Ska Barat – Batas Kota Boyolali*". Jurnal Polines, Vol. 1, No. 2, Oktober 2015

Yuliansyah, F., dan Arneta, D. (2020). "*Analisis Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (SMK3) Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus Proyek Revitalisasi Dan Perluasan Depo Kontainer Di PT. Bhanda Ghara Reska Drive IV Palembang*". TEKNIKA: Jurnal Teknik VOL. 7 NO. 2. 2020.

Penerapan SMK3, Data Lalu Lintas Dan Data Tanah Pada Konstruksi Jalan

ORIGINALITY REPORT

17%	16%	7%	5%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	cyberleninka.org Internet Source	1%
2	jurnal.untag-sby.ac.id Internet Source	1%
3	Submitted to Sultan Agung Islamic University Student Paper	1%
4	Submitted to Catholic University of Parahyangan Student Paper	1%
5	www.gapensi.net Internet Source	1%
6	jurnalteknik.unjani.ac.id Internet Source	1%
7	core.ac.uk Internet Source	1%
8	www.jogloabang.com Internet Source	1%
	docplayer.info	

9	Internet Source	1 %
10	garuda.ristekdikti.go.id Internet Source	1 %
11	repositori.usu.ac.id Internet Source	1 %
12	www.scribd.com Internet Source	1 %
13	text-id.123dok.com Internet Source	1 %
14	eproceeding.itenas.ac.id Internet Source	<1 %
15	peraturan.bpk.go.id Internet Source	<1 %
16	dinarek.unsoed.ac.id Internet Source	<1 %
17	www.slideshare.net Internet Source	<1 %
18	bircu-journal.com Internet Source	<1 %
19	qdoc.tips Internet Source	<1 %
20	id.scribd.com Internet Source	<1 %

21	www.researchgate.net Internet Source	<1 %
22	www.volontegenerale.nl Internet Source	<1 %
23	alfiah-18.blogspot.com Internet Source	<1 %
24	anyflip.com Internet Source	<1 %
25	id.wikihow.com Internet Source	<1 %
26	jurnal.untan.ac.id Internet Source	<1 %
27	repository.trisakti.ac.id Internet Source	<1 %
28	Docplayer.info Internet Source	<1 %
29	download.garuda.ristekdikti.go.id Internet Source	<1 %
30	ejournal.unima.ac.id Internet Source	<1 %
31	karyailmiah.polnes.ac.id Internet Source	<1 %
32	kmmigroup.com Internet Source	<1 %

33	www.repository.trisakti.ac.id Internet Source	<1 %
34	Fauzia Nur Amrulloh, Amris Azizi. "PENGARUH PENAMBAHAN PASIR TERHADAP TINGKAT KEPADATAN DAN DAYA DUKUNG TANAH LEMPUNG BERLANAU (STUDI KASUS : JALAN BANJARPARAKAN – MENGANTI)", CIVeng: Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan, 2022 Publication	<1 %
35	ojs.unud.ac.id Internet Source	<1 %
36	tede.udesc.br Internet Source	<1 %
37	e-perpus.unud.ac.id Internet Source	<1 %
38	Reini D. Wirahadikusumah, Felix Adhiwira. "The cost of implementing OHSMS regulation on high-rise building projects", MATEC Web of Conferences, 2019 Publication	<1 %
39	Reszzah Maretnowati, Amris Azizi, Sulfah Anjarwati. "ANALISIS PELAKSANAAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG K UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO", CIVeng: Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan, 2020	<1 %

Publication

40	jurnal.utu.ac.id Internet Source	<1 %
41	repository.its.ac.id Internet Source	<1 %

Exclude quotes	On	Exclude matches	Off
Exclude bibliography	On		