

PEMANFAATAN LIMBAH BAN BEKAS SEBAGAI SPEED BUMP DI JALAN BERLIAN I PERUMAHAN INTAN SAMBIROTO, KOTA SEMARANG

Farhan Sholahudin¹, Rahma Nindya Ayu Hapsari², M. Faizal Ardhiansyah A.³,
Listiyono Budi⁴, Syamsul Ma'arif⁵, Fadli Bondan Sugiharta⁶, Luthfiyyatus Sa'diyyah⁷

^{1,2,3,5,6,7}) Program Studi S-1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang

⁴) Program Studi S-1 Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang

email: farhansholahudin@mail.unnes.ac.id

Abstrak

Lokasi perumahan merupakan tempat untuk penduduk tinggal dan beristirahat setelah bekerja atau melakukan aktivitasnya. Permasalahan yang sering terjadi di jalan perumahan yaitu pengguna jalan memacu kendaraannya dengan kecepatan tinggi yang berpotensi terjadi kecelakaan lalu lintas. Salah satu alat untuk membatasi kecepatan di lokasi perumahan adalah dengan pemasangan *speed bump* atau yang secara umum dikenal dengan polisi tidur. Limbah ban bekas menjadi salah satu penyebab permasalahan lingkungan karena butuh waktu 50-80 tahun untuk terurai sempurna di alam bebas. Hal itu terjadi karena semakin banyaknya zat sintetis yang dicampur dalam pembuatannya. Ban bekas yang sudah tidak dipakai, dapat dimanfaatkan sebagai media pembuatan *speed bump* untuk mereduksi kecepatan kendaraan terutama di kawasan perumahan. Tujuan dari kegiatan ini adalah memanfaatkan limbah ban bekas untuk *speed bump* dalam upaya mereduksi kecepatan terutama di Jalan Berlian I, Perumahan Intan Sambiroto, Kota Semarang. Selain itu, hal ini juga merupakan inovasi baru dalam pemanfaatan limbah ban bekas untuk desain *speed bump* di jalan lingkungan perumahan yang sesuai standar, sehingga dapat mengurangi kecepatan dari pengendara tanpa mengurangi kenyamanan dalam mengemudi. Hasil dari kegiatan ini yaitu rancangan desain dan pemasangan *speed bump* di Jalan Berlian I Perumahan Intan Sambiroto, Kota Semarang.

Kata kunci: Perumahan, Pengguna Jalan, Kecepatan, Speed Bump, Ban Bekas

Abstract

Residential location is a place for residents to live and rest after working or doing their activities. Residential areas serve as places for residents to live and rest after work or daily activities. One common issue on residential streets is that road users often accelerate their vehicles at high speeds, which can potentially lead to traffic accidents. One of the tools to control speed in residential areas is by installing speed bumps, commonly known as "polisi tidur". Used tire waste becomes one of the environmental problems as it takes 50-80 years to fully decompose in the natural environment. This is due to the increasing amount of synthetic materials mixed in their production. Unused used tires can be repurposed as a material for making speed bumps to reduce vehicle speed, especially in residential areas. The aim of this initiative is to utilize used tire waste for creating speed bumps, primarily on Berlian I Street, Intan Sambiroto, Semarang City. Furthermore, this approach represents an innovative way to repurpose used tire waste for designing standard-compliant speed bumps in residential streets, thus reducing vehicle speed without compromising driving comfort. The result of this activity is the design and installation of speed bumps on Berlian I Street, Intan Sambiroto, Semarang City.

Keywords: Residential Area, Road User, Speed, Speed Bump, Used Tires

PENDAHULUAN

Berkendara dengan kecepatan lebih tinggi di jalan perumahan dengan harapan memperpendek waktu tempuh menjadi langkah alternatif yang diambil pengguna jalan untuk mengefisienkan waktu tempuh sampai tujuan (Ferdyan Mahendra Pratama 2021). Tanpa disadari, hal lain yang terjadi justru dapat menimbulkan kerugian dengan sering terjadinya kecelakaan di jalan perumahan akibat kecerobohan pengguna jalan yang memacu kecepatan kendaraan tinggi (Nurdjanah and Puspitasari 2017).

Kecepatan yang diizinkan pada suatu jalan pemukiman berkisar antara 25 km/jam sampai dengan 30 km/jam (Jaganaputra A. 2011). Tetapi pada umumnya pengendara kendaraan bermotor menjalankan kendaraannya melebihi kecepatan yang ditetapkan walaupun sudah terdapat tanda batas kecepatan, sehingga dibutuhkan alat pembatas kecepatan yang bersifat nyata (Qurniawan A. M.,

Asnawi E. 2022). Untuk mengatasi masalah tersebut, masyarakat di sekitar pemukiman biasanya memasang speed bump dengan bentuk ukuran yang beragam dengan maksud menurunkan kecepatan kendaraan yang melintas guna melindungi pejalan kaki ataupun anak-anak yang bermain di lingkungan tersebut (Insan 2012).

Speed bump yang identik dengan sebutan “polisi tidur” pada kebiasaan masyarakat Indonesia adalah alat pengaman jalan yang dirancang untuk mengurangi kecepatan pengemudi pada suatu ruas jalan (Handayani D., Mahmudah A. 2017), (J.Dwijoko Ansusanto 2010). Speed bump paling sering dijumpai di jalan-jalan dengan populasi yang padat seperti perumahan, sekolah, atau sekitar pusat perbelanjaan (Setiawan et al. 2023).

Limbah ban bekas menjadi salah satu penyebab permasalahan lingkungan karena butuh waktu 50-80 tahun untuk terurai sempurna di alam bebas (Damanhuri, D, Muhammad Nurtanto, Soffan Nurhaji 2017). Hal itu terjadi karena semakin banyaknya zat sintetis yang dicampur dalam pembuatannya (R Damayanthi dan R Martini 2010). Ban bekas yang sudah tidak dipakai, dapat dimanfaatkan sebagai media pembuatan speed bump untuk mereduksi kecepatan kendaraan yang melintas, terutama di kawasan perumahan (D Prabudi 2015).

Kondisi eksisting yang ada di Jalan Berlian 1 di Kompleks Perumahan Intan Sambiroto adalah tingginya aktivitas kendaraan pada jam-jam padat pada pagi dan sore hari karena menghindari kepadatan pada jalan utama yaitu Jalan Sambiroto Raya. Tingginya jumlah kendaraan pada jalan perumahan ini, tidak diimbangi dengan tertibnya pengguna jalan terutama dalam hal menjaga batas kecepatan aman (F Ananda 2021). Untuk mengatasi masalah tersebut, masyarakat di sekitar pemukiman biasanya memasang alat pembatas kecepatan dengan bentuk ukuran yang beragam dengan maksud menurunkan kecepatan kendaraan yang melintas guna melindungi pejalan kaki ataupun anak-anak yang bermain di lingkungan tersebut (Made and Semadiari n.d.).

Permasalahan yang dialami mitra tersebut dapat ditangani dengan upaya manajemen dan rekayasa lalu lintas yaitu memasang alat pengaman berupa speed bump dengan memanfaatkan limbah ban bekas (D Miranti Faat 2014). Perlu adanya survei lalu lintas dan analisis terkait dengan karakteristik lalu lintas, kecepatan, karakteristik pengendara, dan analisis kebutuhan speed bump sehingga dapat diperoleh hasil rekomendasi dan desain perencanaan fasilitas alat pembatas kecepatan berupa speed bump pada Jalan Berlian 1 di Kompleks Perumahan Intan Sambiroto (Ersamaulia, Kusumastutie, and Rusmandani 2020). Pemasangan speed bump ini tentunya dengan standar dan spesifikasi teknis agar pengguna jalan yang melintas merasa aman dan nyaman. Selain itu, penurunan kecepatan ini diharapkan memberikan kewaspadaan bagi pengguna jalan sehingga tercipta keselamatan lalu lintas di kawasan perumahan tersebut (Kurniati, Gunawan, and Suryadinata 2022).

Berdasarkan analisis situasi tersebut, maka hal ini yang menjadi latar belakang tim pengabdian kepada masyarakat melakukan sebuah pengabdian dengan judul “Pemanfaatan Limbah Ban Bekas Sebagai Speed Bump Dalam Upaya Manajemen Kecepatan di Jalan Berlian I Perumahan Intan Sambiroto, Kota Semarang”.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini akan dilaksanakan di Jalan Berlian I Perumahan Intan Sambiroto, Kota Semarang. Metode pelaksanaan kegiatan ini dilaksanakan dengan metode analisis survei lalu lintas untuk mengetahui karakteristik lalu lintas dengan melakukan survei volume lalu lintas dan kecepatan kendaraan berdasarkan MKJI 1997 (Direktorat Jenderal Bina Marga 1997). Kemudian data volume dan kecepatan kendaraan diolah sebagai dasar penentuan titik lokasi pemasangan speed bump sesuai dengan persyaratan teknis dan manajemen kecepatan.

Berikut ini tahapan kegiatan pengabdian yang dilakukan menggunakan metode POAC (Planning, Organizing, Actuating dan Controlling):

1. Planning

Merencanakan lokasi studi, teknik pengumpulan data, teknik pengolahan dan analisis data, instrumen kegiatan dan timeline kegiatan.

2. Organizing

Membentuk tim dan melakukan koordinasi serta pembagian tugas untuk setiap kegiatan, melaksanakan survei pendahuluan.

3. Actuating

Melaksanakan pengambilan data dengan survei aktual dilapangan, melaksanakan pengolahan dan analisis data, memberikan rekomendasi dan desain speed bump sesuai dengan analisis yang telah dilakukan dengan memperhatikan standar dan spesifikasi teknis yang sesuai dengan regulasi.

4. Controlling

Melaksanakan monitoring dan evaluasi, melaksanakan analisis seberapa efektif pemasangan speed bump terhadap penurunan kecepatan pada ruas jalan tersebut.

Teknik Pengumpulan Data

1. Pengumpulan Data Primer

a. Inventarisasi Jalan

Survei inventarisasi jalan dilakukan untuk mendapatkan data geometrik jalan dan data prasarana dan perlengkapan jalan dengan cara melaksanakan observasi lapangan dan pengukuran langsung dengan bantuan alat pengukur jalan di Ruas Jalan Berlian I.

b. Volume Lalu Lintas (V)

Survei perhitungan volume lalu lintas dimaksudkan untuk mengetahui jumlah arus lalu lintas pada lokasi penelitian (Munawar 2018). Survei ini dilakukan dengan menghitung komposisi kendaraan yang melewati Ruas Jalan Berlian I. Pengumpulan data volume lalu lintas dan data kecepatan didapatkan pada weekday dan weekend selama 12 jam (06.00-18.00 WIB) dengan dibantu dengan kamera video.

c. Kecepatan (S)

Survei kecepatan dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi kecepatan lalu lintas setempat (Prasetyanto and Santosa 2011). Survei ini dilakukan dengan cara mengukur kecepatan kendaraan sesaat dengan menggunakan speed gun sehingga diperoleh kecepatan kendaraan rata-rata.

2. Pengumpulan Data Sekunder

a. Data Profil Jalan

Data profil jalan dan peta jalan didapatkan dari Surat Keputusan Ruas Jalan Kota Semarang Nomor 621/97272016 tentang tentang Penetapan Status Ruas - Ruas Jalan Sebagai Jalan Kota Dan Fungsinya Sebagai Jalan Lokal Dan Jalan Lingkungan Di Wilayah Kota Semarang (Dinas Pekerjaan Umum 2016).

b. Data Jumlah Penduduk

Data jumlah penduduk di Perumahan Intan Sambiroto, RT 4 RW 5 Kelurahan Mangunharjo, Tembalang.

Teknik Analisis Data

1. Analisis Tingkat Pelayanan Jalan (V/C Ratio)

Untuk menentukan tingkat pelayanan jalan dapat diketahui dengan cara membandingkan volume lalu lintas dengan kapasitas jalan (Prasetyo 2019). Dari hasil perhitungan tersebut, maka dapat diketahui Level of Service (LoS) yaitu ukuran untuk menilai kinerja suatu ruas jalan. Perhitungan kapasitas jalan dilakukan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997.

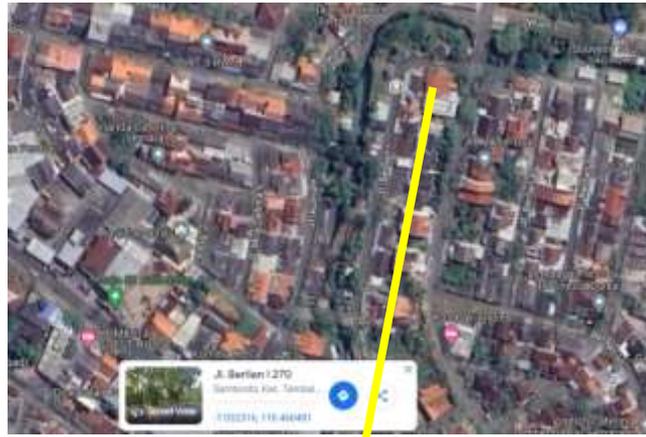
2. Analisis Pemasangan Speed Bump

Berdasarkan hasil dari survei kecepatan, maka dilakukan analisis lokasi dan titik pemasangan speed bump untuk mengetahui efektifitas pemasangan speed bump sebagai upaya manajemen kecepatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Gambaran Umum Lokasi

Lokasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat bagi dosen ini dilaksanakan di Ruas Jalan Berlian 1, Perumahan Intan Sambiroto, RT 4 / RW 5, Kelurahan Mangunharjo, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang. Dengan koordinat garis lintang $7^{\circ}01'56,5S$ dan garis bujur $110^{\circ}27'37,8"E$ yang diperoleh dari pencitraan satelit Google, pada gambar dibawah ini:



Gambar 1. Lokasi Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

2. Kinerja Ruas Jalan

Ruas Jalan Berlian 1 ini merupakan kelas jalan lokal yang menghubungkan wilayah antar pusat pendidikan di Semarang yaitu UNIMUS dan UNDIP, ruas jalan ini juga sebagai jalur alternatif apabila pada ruas jalan utama terjadi kepadatan dan kemacetan lalu lintas. Untuk menghitung kapasitas jalan terdampak, kami berfokus pada ruas yang khususnya berada di depan lokasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat yaitu Ruas Jalan Berlian 1 sepanjang 100 m. Berikut ini merupakan visualisasi dan profil jalan pada Ruas Jalan Berlian 1:



Gambar 2. Profil Ruas Jalan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

Menggunakan ketentuan sebagaimana telah ditampilkan pada bab yang telah dibahas sebelumnya, segmen depan lokasi kegiatan pada ruas jalan Berlian 1 adalah jalan dengan karakteristik alinyemen datar dan tipe dua lajur – dua arah tak terbagi (2/2 UD) sehingga kapasitas dasarnya dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 1. Kapasitas Jalan Lokasi Kegiatan

Nama Ruas	Co	FCw	FCsp	FCsf	C
Jalan Berlian 1	2900	2/2 UD	Datar	2900	1.445,36

Sumber : Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan hasil survei, volume lalu lintas tertinggi pada Ruas Jalan Berlian 1 Sambiroto yaitu sebesar 260,5 smp/jam pada pukul 06.15 – 07.15 WIB. Untuk proporsi kendaraan di ruas jalan tersebut di dominasi oleh kendaraan roda 2 yaitu sepeda motor dengan total 365 kendaraan dan jumlah mobil sebesar 78 kendaraan.

Berdasarkan hasil analisis kapasitas jalan dan volume lalu lintas, maka didapatkan nilai tingkat pelayanan jalan di ruas jalan tersebut adalah :

$$\begin{aligned} \text{Level of Service (LoS)} &= \text{Volume (V)} / \text{Kapasitas (C)} \\ &= 260,5 / 1.445,36 \end{aligned}$$

= 0,181 smp/jam

Hal ini menunjukkan bahwa kinerja ruas jalan tersebut berada pada level A yang berarti kondisi arus bebas dengan kecepatan sekurang-kurangnya 80 km/jam, kepadatan lalu lintas sangat rendah, pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkan tanpa atau dengan sedikit tundaan.

3. Kecepatan Kendaraan

Untuk mengetahui kecepatan aktual di ruas jalan tersebut, metode yang digunakan yaitu dengan mengukur langsung dengan speed gun dari sample yang didapatkan dari total jumlah kendaraan yang melintas. Berikut ini merupakan hasil dari pengukuran kecepatan aktual pada lokasi studi :

Tabel 2. Kecepatan Rata-Rata Kendaraan di Ruas Jalan Berlian 1

No.	Arah	Kecepatan Rata-Rata (km/jam)	
		MC	LV
1.	Jalan Berlian 1 (Utara)	37,92	23,12
2.	Jalan Berlian 1 (Selatan)	35,72	20,86
	Total	36,82	21,99

Sumber : Hasil Analisis, 2023

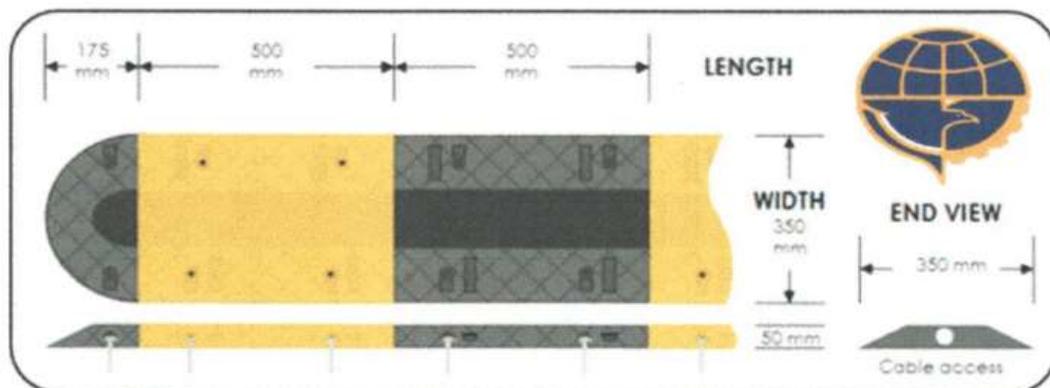
Berdasarkan hasil analisis, kecepatan rata-rata di ruas jalan tersebut untuk kendaraan roda 2 yaitu sebesar 36,82 km/jam dan untuk kendaraan roda 4 sebesar 21,99 km/jam. Dari hasil analisis, kecepatan rata-rata di ruas jalan tersebut termasuk tinggi dan melebihi batas aturan yang ditetapkan pemerintah. Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Darat No. 111 Tahun 2015 Pasal 3 dan 4 tentang kecepatan, menyatakan bahwa untuk batas kecepatan pada kawasan pemukiman adalah sebesar 30 km/jam.

4. Rekomendasi Alat Pembatas Kecepatan

Mengingat dari hasil analisis kecepatan pada ruas jalan tersebut didapatkan nilai kecepatan rata-rata sebesar 36,82 km/jam untuk kendaraan roda 2 dan 21,99 km untuk kendaraan roda 4, maka diperlukan upaya manajemen kecepatan untuk mengurangi dan menekan kecepatan kendaraan yang melintas di kawasan perumahan tersebut guna meningkatkan keamanan, keselamatan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas.

Beberapa alternatif alat pembatas kecepatan yang sering dijumpai di Indonesia antara lain speed bump, speed table, rumble strip, cushion, chicane, dan bundaran. Berdasarkan hasil analisis kecepatan, rekomendasi alat pembatas kecepatan di ruas jalan tersebut yaitu dengan pemasangan speed hump atau yang dikenal polisi tidur untuk mengurangi kecepatan dan mencegah potensi terjadinya kecelakaan lalu lintas.

Speed bump atau yang lebih dikenal dengan nama polisi tidur adalah alat pengatur kecepatan berupa tambahan semen atau karet yang dipasang melintang pada bagian jalan. Polisi tidur ini memiliki sudut kemiringan tertentu sehingga kendaraan dapat tetap melintas. Adapun untuk spesifikasi dan desain alat pembatas kecepatan tersebut yaitu tinggi maksimal : 5 cm – 9 cm, lebar total : 35 cm – 39 cm, kelandaian maksimal : 50 %. Kombinasi warna kuning atau putih dengan warna hitam berukuran 25 cm sampai dengan 50 cm, sudut kemiringan pewarnaan ke kanan sebesar 30 derajat sampai dengan 45 derajat. Berikut ini merupakan visualisasi desain dan spesifikasi teknik alat pembatas kecepatan berupa speed bump :



Gambar 3. Desain Spesifikasi Teknis Speed Bump ukuran 350 x 50 mm

5. Pemasangan *Speed Bump*

Dari hasil analisis dan rekomendasi desain alat pembatas kecepatan, maka dilakukan pemasangan alat pembatas kecepatan berupa speed bump di Ruas Jalan Berlian 1, Perumahan Intan Sambiroto pada 2 (dua) titik lokasi yang berbeda. Adapun bahan yang digunakan yaitu limbah ban bekas yang sudah tidak terpakai, dilebur dan diolah menjadi speed bump dengan bantuan alat pabrik.



Gambar 4. Persiapan Bahan Limbah Ban Bekas

Setelah proses pengolahan bahan telah dilaksanakan, proses selanjutnya yaitu pemasangan alat pembatas kecepatan berupa speed bump pada 2 (dua) titik yang sudah di tentukan berdasarkan dari hasil analisis lalu lintas. Berikut merupakan pelaksanaan pemasangan speed bump di Ruas Jalan Berlian 1, Perumahan Intan Sambiroto, Kota Semarang:



Gambar 5. Proses Persiapan dan Pemasangan *Speed Bump*



Gambar 6. Pemasangan *Speed Bump* di 2 (dua) titik pada Ruas Jalan Berlian 1

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa di Ruas Jalan Berlian 1 Perumahan Intan Sambiroto memiliki karakteristik arus lalu lintas dengan volume lalu lintas pada peak hour pukul

06.15 – 07.15 WIB sebesar 260,5 smp/jam. Kecepatan rata-rata pada ruas jalan tersebut sebesar 36,82 km/jam untuk kendaraan roda 2 dan sebesar 21,99 km/jam untuk kendaraan roda 4 sehingga diperlukan upaya manajemen kecepatan berupa pengadaan dan pemasangan alat pembatas kecepatan berupa speed bump dengan memanfaatkan limbah ban bekas yang tidak terpakai kemudian diolah dan di desain dengan spesifikasi tinggi 5 cm lebar 35 cm dan panjang 400 cm sesuai dengan standar dari pemerintah. Pemasangan speed bump dipasang di 2 (dua) titik berbeda sesuai dengan hasil analisis dalam upaya manajemen kecepatan. Hal ini tentunya sangat efektif untuk mengurangi kecepatan kendaraan pengguna jalan yang melintas serta untuk meningkatkan keamanan, keselamatan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas di Ruas Jalan Berlian 1 Perumahan Intan Sambiroto.

DAFTAR PUSTAKA

- D Miranti Faat. 2014. “Standar Efektif Penerapan Rubber Speed Bump Terhadap Pelaksanaan Peraturan Kemenhub No. 3 Tahun 1994 (Studi Kajian Pada Dinas Perhubungan Kota Banda Aceh).” *Jurnal Justisia* 3(1).
- D Prabudi, Kosim K. 2015. “Pengaruh Kinerja Penambahan Karet Ban Bekas Sebagai Substitusi Pengganti Campuran Beraspal Daur Ulang Pada Lapis Permukaan Atas.” *Pilar Jurnal Teknik Sipil* 12(2):62–67.
- Damanhuri, D, Muhammad Nurtanto, Soffan Nurhaji, Sulaeman Deni Ramdani. 2017. “Pemberdayaan Ekonomi Kreatif Karang Taruna Melalui Kerajinan Dari Limbah Ban Bekas (Upcycling).” *Widya Laksana* 6(2):90–99.
- Dinas Pekerjaan Umum. 2016. “Penetapan Status Ruas-Ruas Jalan Sebagai Jalan Kota Dan Fungsinya Sebagai Jalan Lokal Dan Jalan Lingkungan Di Wilayah Kota Semarang, Keputusan Walikota Semarang No. 621/97272016.”
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. “Highway Capacity Manual Project (Hcm).”
- Ersamaulia, Masayu Silvi, Naomi Srie Kusumastutie, And Pipit Rusmandani. 2020. “Simulasi Lapangan Penerapan Chicane Sebagai Perangkat Traffic Calming Di Indonesia.” *Jurnal Ilmiah Bidang Ilmu Kerekayasaan (Teknik)* 41(2):163–71. Doi: 10.14710/Teknik.V41n2.23587.
- F Ananda. 2021. “Pengaruh Pemakaian Speed Bump Terhadap Perubahan Kecepatan Kendaraan Pada Jalan Beringin Pasar Vii Tembung (Studi Kasus).” *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik* 3(1).
- Ferdyan Mahendra Pratama, Et Al. 2021. “Penggunaan Speed Bump Tidak Standar Dalam Mengurangi Kecepatan Sepeda Motor Automatic Pada Kawasan Perumahan Di Kota Bandung.” *Prosiding Simposium Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi* 24(November):4–6.
- Handayani D., Mahmudah A., Atika Sari D. 2017. “Jarak Penurunan Kecepatan Efektif Pada Daerah Hulu Speed Bump (Studi Daerah Surakarta).” *Jurnal Uns* 1–10.
- Insan, Karim A. 2012. “Analisis Pengaruh ‘Speed Humps’ Terhadap Karakteristik Lalulintas.” *Jurnal Teknik Sipil Ubl* 3(2).
- J.Dwijoko Anusanto, Ongky Wicaksono Adji. 2010. “Efektifitas Polisi Tidur Dalam Mereduksi Kecepatan Lalulintas.” *Simposium Xiii Fstpt, Universitas Katolik Soegijapranata Semarang* 8–9.
- Jaganaputra A., Joewono T. .. 2011. “Pengaruh Penggunaan Speed Bump Terhadap Tingkat Kebisingan.” *Jurnal Transportasi* 11(1):19–28.
- Kurniati, Titi, Hendra Gunawan, And Sujana Suryadinata. 2022. “Efektivitas Pemasangan Pita Penggadu Melintang Pada Persimpangan Jalan Terbagi Terhadap Kecepatan Kendaraan Di Kota Padang.” *Jurnal Of Civil Engineering And Vocational Education* 9(3).
- Made, Ni, And Adi Semadiari. N.D. “Regulasipemasangan Speed Bumpberkaitan Faktor Kesadaran Hukum Di Masyarakat.” *Jurnal Kertha Negara Unud* 6(5):1–14.
- Munawar, Ahmad. 2018. “Manajemen Lalu Lintas Perkotaan.” *10(April):46–55.*
- Nurdjanah, Nunuj, And Reni Puspitasari. 2017. “Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Konsentrasi Pengemudi Factors Affecting The Concentration Of Driver.” *Warta Penelitian Perhubungan* 29(1).
- Prasetyanto, Dwi, And Wimpy Santosa. 2011. “Hubungan Perubahan Kecepatan Kendaraan Dengan Jumlah Korban Kecelakaan Lalulintas.” *Jurnal Transportasi* 11(2):95–102.
- Prasetyo, Harwidyo Eko. 2019. “Analisis Tingkat Pelayanan Jalan (Studi Kasus Jalan Ciledug Raya , Depan Universitas Budhi Luhur Jakarta Selatan).” *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi, Fakultas Teknik Muhammadiyah Jakarta* 1–10.
- Qurniawan A. M., Asnawi E., Azmi B. 2022. “Pelaksanaan Pengaturan Dalam Pembuatan Alat Pembatas Kecepatan Dikota Pekanbaru Berdasarkan Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 3 Tahun 1994

- Tentang Alat Pengendali Dan Pengaman Pemakai Jalan.” National Conference On Social Science And Religion (Ncssr) (3).
- R Damayanthi Dan R Martini. 2010. “Proses Pembuatan Bahan Bakar Cair Dengan Memanfaatkan Limbah Ban Bekas Menggunakan Katalis Zeolit Y Dan Zsm-5.” Conference Or Workshop Item.
- Setiawan, Ari, Nurul Chayati, Program Studi, Teknik Sipil, Universitas Ibn, And Khaldun Bogor. 2023. “Efektifitas Polisi Tidur (Road Humps) Dalam Mereduksi Kecepatan Pada Ruas Jalan H . M . Syarifudin Di Kota Bogor.” Jurnal Komposit 7(1):17–23.