



**STUDI ALTERNATIF PERKERASAN KAKU PADA JALAN
LINTAS SELATAN, BESOLE KABUPATEN TULUNGAGUNG**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Srata 1
(S1) Teknik Sipil*



Disusun Oleh :

Wiko Hendriawan Priyatno

21801051033

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2023



**STUDI ALTERNATIF PERKERASAN KAKU PADA JALAN LINTAS
SELATAN, BESOLE KABUPATEN TULUNGAGUNG**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan studi strata 1
Untuk mencapai gelar Sarjana Teknik*



Disusun oleh :

★★★★★★★★
Wiko Hendriawan Priyatno

21801051033

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

2023

RINGKASAN

Studi Alternatif Perkerasan Kaku Pada Jalan Lintas Selatan, Besole Kabupaten Tulungagung, **Wiko Hendriawan Priyaatno**, 218.0105.1.033 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Dosen Pembimbing: (I) **Ir. Bambang Suprpto, M.T.** dan (II) **Dr. Azizah Rokhmawati, S.T., M.T**

Jalan Lintas selatan pada Kabupaten Tulungagung berada di wilayah perbukitan, Untuk memilih jenis perkerasan di dataran tinggi/perbukitan harus memperhatikan beberapa kriteria. Secara teknis pemilihan tipe perkerasan berdasarkan nilai daya dukung tanah yang dinyatakan dengan nilai California Bearing Ratio (CBR), semakin tinggi nilai CBR maka akan dipilih perkerasan lentur dan semakin rendah nilai CBR tanah maka perkerasan yang dipilih adalah perkerasan kaku. Pemilihan jenis perkerasan juga mempengaruhi kekuatan beban pada jalan, akibat jumlah dan beban kendaraan kerusakan juga bisa diakibatkan karena jenis tanah, Seperti jenis tanah yang tidak stabil dan memiliki CBR lebih rendah dari 6% disarankan menggunakan perkerasan kaku agar tidak mudah ambles dan terjadi kerusakan prematur. Maka dalam penelitian ini dilakukan studi alternatif menggunakan perkerasan kaku karena berdasarkan jenis tanah yang ada di Jalan Lintas Selatan Besole tersebut memiliki rata-rata CBR tanah dasar kurang dari 6%.

Alternatif yang dipilih yaitu memperhitungkan rencana tebal perkerasan kaku dengan menggunakan standart metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017. Dalam perencanaan pembangunan jalan diperlukan faktor yang dapat mempengaruhi fungsi jalan seperti banjir atau genangan air yang dapat merusak jalan sehingga diperlukan perencanaan system saluran drainase pada sepanjang jalan.

Hasil dari Studi Alternatif Perkerasan Kaku ini didapatkan tebal dimensi plat perkerasan kaku yang didapat adalah 260 mm = 26 cm, diameter tulangan memanjang (Tie Bar) menggunakan D16 mm – 700 mm dan tulangan melintang (Dowel) Menggunakan besi D36 mm – 300. Dari hasil perhitungan dimensi saluran drainase pada raus jalan Besole menggunakan bentuk persegi didapatkan hasil: STA 3+500 - STA 8+500 = h = 0,9 m , b = 0,5 m dan W = 0,3 m, STA 8+500 - STA 9+500 = h = 0,9 m , b = 0,5 m dan W = 0,3 m, STA 9+500 - STA 10+500 = h = 0,8 m , b = 0,5 m dan W = 0,3 m, STA 10+500 – STA 11+500 = h = 0,8 m , b = 0,5 m dan W = 0,3 m, STA 11+500 - STA 12+500 = h = 0,8 m , b = 0,5 m dan W = 0,3 m, STA 12+500 - STA 13+500 h = h = 0,9 m , b = 0,5 m dan W = 0,3 m, STA 13+500 - STA 14+800 = h = 0,9 m , b = 0,5 m dan W = 0,3 m.

Kata Kunci: CBR, Drainase, Perkerasan kaku, MDP 2017

SUMMARY

Rigid Pavement Alternative Study on the Southern Causeway, Besole Tulungagung Regency, Wiko Hendriawan Priyaatno, 218.0105.1.033, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang, Advisor Lecture: (I) Ir. Bambang Suprpto, M.T., and (II) Dr. Azizah Rokhmawati, S.T., M.T.

The southern causeway in Tulungagung Regency is in a hilly area. To choose the type of pavement in the highlands or hills, several criteria must be considered. Technically, the selection of the pavement type is based on the carrying capacity of the soil as expressed by the California Bearing Ratio (CBR) value; the higher the CBR value, the more flexible pavement will be selected, and the lower the soil CBR value, the stiffer pavement will be selected. The choice of the type of pavement also affects the strength of the load on the road. Due to the number and load of vehicles, damage can also be caused by the type of soil. For example, if the soil is unstable and has a CBR lower than 6%, it is advisable to use a rigid pavement so that it does not collapse easily and premature damage occurs. So in this research, an alternative study was carried out using rigid pavement because, based on the type of soil on the Besole Southern Cross Road, it has an average subgrade CBR of less than 6%.

The alternative chosen is to take into account the thick, rigid pavement plan using the 2017 Road Pavement Design Manual standard method. In planning road development, factors that can affect the function of the road are needed, such as flooding or standing water, which can damage the road, so it is necessary to plan a drainage channel system along the road.

The results of this rigid pavement alternative study found that the thickness of the rigid pavement plate dimensions obtained was 260 mm = 26 cm, the diameter of the longitudinal reinforcement (tie bar) was D16 mm = 700 mm, and the transverse reinforcement (dowel) used iron D36 mm = 300 mm. From the results, the calculation of the dimensions of the drainage channel on the Besole road using a square shape results in: STA 3+500 - STA 8+500 = $h = 0,9\text{ m}$, $b = 0,5\text{ m}$ dan $W = 0,3\text{ m}$, STA 8+500 - STA 9+500 = $h = 0,9\text{ m}$, $b = 0,5\text{ m}$ dan $W = 0,3\text{ m}$, STA 9+500 - STA 10+500 = $h = 0,8\text{ m}$, $b = 0,5\text{ m}$ dan $W = 0,3\text{ m}$, STA 10+500 - STA 11+500 = $h = 0,8\text{ m}$, $b = 0,5\text{ m}$ dan $W = 0,3\text{ m}$, STA 11+500 - STA 12+500 = $h = 0,8\text{ m}$, $b = 0,5\text{ m}$ dan $W = 0,3\text{ m}$, STA 12+500 - STA 13+500 = $h = 0,9\text{ m}$, $b = 0,5\text{ m}$ dan $W = 0,3\text{ m}$, STA 13+500 - STA 14+800 = $h = 0,9\text{ m}$, $b = 0,5\text{ m}$ dan $W = 0,3\text{ m}$.

Keywords: CBR, Drainage, Rigid Pavement, MDP 2017

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tulungagung merupakan salah satu kabupaten di Jawa Timur yang terletak di pesisir laut selatan, yang berbatasan langsung dengan Kabupaten Trenggalek berupa perbukitan. Pada wilayah perbukitan terdapat infrastruktur jalan yang merupakan akses masyarakat untuk melakukan perpindahan dari satu tempat ketempat yang lain dan untuk mendistribusikan hasil bumi. Infrastruktur jalan dibutuhkan dan penting untuk menunjang perekonomian kabupaten Tulungagung. Mayoritas penduduk di perbukitan kabupaten Tulungagung berprofesi sebagai petani dan pekebun. Hasil kebun dan laut dijadikan bahan baku dan dijual hingga keluar wilayah Kabupaten Tulungagung bahkan di ekspor ke manca negara. Oleh karena itu, saat ini sedang dilakukan pemerataan ekonomi di seluruh wilayah Indonesia, sehingga wilayah selatan Jawa Timur yang memiliki potensi menjadi motor perekonomian juga termasuk dalam pemerataan tersebut. Untuk mencapai pemerataan itu maka untuk pengembangan di Jawa Timur difokuskan pada pengembangan kawasan selatan yang diawali dengan dibangunnya Jalur Lintas Selatan (JLS) Jawa Timur melalui 8 kabupaten yaitu Pacitan, Trenggalek, Tulungagung, Blitar, Malang, Lumajang, Jember, dan Banyuwangi. (Rachmania, 2018).

Jalan Lintas selatan pada Kabupaten Tulungagung berada di wilayah perbukitan, Untuk memilih jenis perkerasan di dataran tinggi/perbukitan harus memperhatikan beberapa kriteria. Secara teknis pemilihan tipe perkerasan berdasarkan nilai daya dukung tanah yang dinyatakan dengan nilai California Bearing Ratio (CBR), semakin tinggi nilai CBR maka akan dipilih perkerasan lentur dan semakin rendah nilai CBR tanah maka perkerasan yang dipilih adalah perkerasan kaku. Namun pemilihan tipe perkerasan berdasarkan nilai CBR tanah di dataran tinggi Kabupaten Trenggalek belum tentu bisa diterapkan. (Prayogo et al., 2018)

Pembangunan Jalan pastinya diperlukan banyak persiapan dan perencanaan yang matang salah satunya perencanaan tebal perkerasan jalan. Jalan Lintas Selatan saat ini menggunakan perkerasan lentur karena menggunakan asphalt sebagai bahan pengikatnya. Perkerasan lentur adalah salah satu teknologi perkerasan jalan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikatnya. Setiap perkerasan memiliki kekurangan masing-masing, untuk perkerasan lentur sendiri memiliki kekurangan yaitu umur rencana lebih pendek dibandingkan dengan perkerasan kaku, sehingga perkerasan lentur lebih mudah terjadi kerusakan premature yang bisa

faktor cuaca dan pengaruh lingkungan. Selain itu beban berlebih juga merupakan salah satu faktor penyebab kerusakan jalan. Pemilihan jenis perkerasan juga mempengaruhi kekuatan beban pada jalan, akibat jumlah dan beban kendaraan kerusakan juga bisa diakibatkan karena jenis tanah, Seperti jenis tanah yang tidak stabil dan memiliki CBR lebih rendah dari 6% disarankan menggunakan perkerasan kaku agar tidak mudah ambles dan terjadi kerusakan prematur. Maka dalam penelitian ini dilakukan studi alternatif menggunakan perkerasan kaku karena berdasarkan jenis tanah yang ada di Jalan Lintas Selatan Besole tersebut memiliki rata-rata CBR tanah dasar kurang dari 6%. Sehingga alternatif perkerasan kaku ini diharapkan suatu saat dapat digunakan sebagai opsi jika terjadi kerusakan perkerasan lentur yang menyebabkan diperlukannya perencanaan ulang.

Perkerasan kaku adalah suatu perkerasan yang mempunyai sifat dimana saat pembebanan berlangsung perkerasan tidak mengalami perubahan bentuk, artinya perkerasan tetap seperti kondisi semula sebelum pembebanan berlangsung (Basuki, 1986). Sehingga dengan sifat ini, maka akan dilihat dengan lapisan permukaan yang terdiri dari plat beton tersebut akan pecah atau patah. (Wahyu Nahrul Firdaus et al., 2020). Perkerasan kaku mempunyai kekakuan (modulus elastisitas) yang jauh lebih tinggi dari perkerasan aspal (sekitar 10 kali nya). Setiap konstruksi yang menerima beban dari atas, akan menyalurkan atau menyebarkan beban tersebut ke bawah. Dalam hal konstruksi perkerasan jalan, salah satu fungsinya adalah untuk menyalurkan dan menyebarkan beban lalu-lintas yang diterima kelapisan di bawahnya sampai ke lapisan tanah dasar (subgrade). Dengan kekakuan atau modulus elastisitas beton semen yang lebih besar, konstruksi perkerasan kaku mempunyai kemampuan penyebaran beban yang lebih tinggi dari perkerasan lentur. Sebagai akibatnya, lendutan menjadi lebih kecil serta tegangan yang bekerja pada tanah dasar juga rendah, karena itu perkerasan kaku tidak memerlukan daya dukung pondasi yang kuat. (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Tentang Konsep Dasar dan Konstruksi Perkerasan Kaku, 2017)

Dalam pembangunan jalan ada beberapa faktor yang harus diperhatikan yang dapat mengganggu fungsi dari jalan tersebut. Faktor yang paling penting yaitu adanya kerusakan jalan yang disebabkan oleh genangan air dari limpasan air hujan maupun dari sistem jaringan yang ada di sekitar Jalan Lintas Selatan. Air merupakan salah satu sumber daya alam, air juga adalah salah satu benda alam yang sangat penting untuk dilestarikan keberadaannya. Jika air hujan dibiarkan menggenang dilingkungan atau suatu daerah pemukiman tanpa adanya sarana untuk mengalirkan dan meresapkan kembali ke dalam tanah, maka akan sangat mempengaruhi

lingkungan. Selain dapat merusak jalan yang ada, genangan air juga dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan dan juga kemacetan. (Budiman, Suprpto, & Azizah, 2021)

Berdasarkan pengamatan di lapangan, diketahui bahwa disisi pada ruas Jalan Besole hingga Brumbun terdapat lahan yang akan digunakan untuk pembangunan saluran drainase. Rencana drainase tepi jalan ini dilakukan untuk mengantisipasi terjadinya genangan pada asphalt jalan, karena genangan air juga merupakan salah satu factor penyebab kerusakan jalan. Pencegah yang tepat yaitu dilakukan pembuatan saluran drainase jalan yang sesuai dengan kebutuhan dimensi berdasarkan perhitungan debit aliran air hujan dan air serapan dari perkebunan dan bukit. (Jannah, Bambang, & Rokhmawati, 2021)

Pada ruas jalan pada Besole hingga Brumbun ini akan menggunakan bentuk saluran drainase type segitiga. Saluran Drainase bentuk segitiga ini digunakan karena berdasarkan keadaan dilapangan, kondisi lahan yang cukup terbatas dan aliran air yang sedang hingga deras, maka menggunakan type saluran bentuk segitiga yang akan disesuaikan dengan volume debit air limpasan hujan. (Setyawati, Suprpto, & Rokhmawati, 2021)

1.2 Identifikasi Masalah

1. Pada Jalan Lintas Selatan Besole diperlukan alternatif perencanaan tebal perkerasan kaku (Rigid Pavement) dan perencanaan drainase Jalan Lintas Selatan Besole.
2. Pada Jalan Lintas Selatan Besole-Nglarap memiliki CBR tanah dasar dengan rata-rata kurang dari 6%.
3. Kondisi kestabilan tanah pada Besole hingga Nglarap tidak sama sehingga diperlukan pertimbangan dalam menentukan perkerasan yang sesuai dengan kriteria dan lokasi.
4. Pada beberapa STA pada Jalan Lintas Selatan terlihat saluran drainase belum berfungsi secara maksimal sehingga diperlukan perencanaan saluran drainase untuk mengatasi dan melindungi konstruksi jalan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat dirumus masalah sebagai berikut:

1. Berapa tebal dimensi plat pada alternatif perencanaan perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) pada Jalan Lintas selatan Besole berdasarkan standart metode Manual Desain Perkerasan 2017 (MDP 2017)?
2. Berapa dimensi tulangan pada perencanaan perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) pada Jalan Lintas Selatan Besole?
3. Berapakah debit banjir rencana yang akan melalui saluran drainase tepi jalan pada Besole?
4. Berapakah dimensi saluran drainase yang diperlukan, agar dapat memenuhi air limpasan pada Jalan Lintas Selatan Besole?

1.4 Batasan Masalah

Agar Pembahasan skripsi ini dapat mencapai sasaran, maka dalam skripsi ini di batasi oleh pembatasan pada hal-hal berikut:

1. Tidak menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB).
2. Tidak membahas sumber daya setempat serta nilai pekerjaan material pembangunan saluran drainase.
3. Tidak membahas air limpasan dari tebing.

1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui tebal dimensi plat pada alternatif perencanaan perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) pada Jalan Lintas selatan Besole berdasarkan standart metode Manual Desain Perkerasan 2017 (MDP 2017).
2. Untuk mengetahui dimensi tulangan pada perencanaan perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) pada Jalan Lintas Selatan Besole.
3. Untuk mengetahui debit banjir rencana yang akan melalui saluran drainase tepi jalan pada Besole.
4. Untuk mengetahui dimensi saluran drainase yang diperlukan, agar dapat memenuhi air limpasan pada Jalan Lintas Selatan Besole.

Adapun Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Sebagai bahan studi mengenai alternatif perencanaan jalan menggunakan *rigid pavement* pada Jalan Lintas Selatan Besole, Kabupaten Tulungagung.
2. Untuk mengatasi dan melindungi kontruksi jalan.
3. Untuk mengurangi resiko kerusakan jalan dan meminimalisir terjadinya banjir.

1.6 Lingkup Pembahasan

Adapun lingkup bahasan yang sesuai dengan latar belakang dan identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Analisa CBR
 - CBR rata-rata
 - CBR efektif
 - Tebal Pondasi Bawah

2. Analisa Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR)
 - Jumlah Lajur (C)
 - Beban Sumbu Kendaraan (E)
 - Umur rencana dan Perkembangan Lalu Lintas
 - Perhitungan Akumulasi Ekuivalen Beban Sumbu Standart (CESA)

3. Data perencanaan tebal perkerasan kaku
 - Umur rencana 20 tahun.
 - Panjang jalan 20 km.

4. Perhitungan Tebal Perkerasan Lentur Jalan
 - Manual Desain Perkerasan (MDP 2017)

5. Perhitungan dimensi tulangan
 - Perhitungan Sambungan memanjang (*Tie bar*)
 - Perhitungan sambungan melintang (*Dowel*)

6. Perencanaan saluran drainase jalan.
 - a. Perhitungan limpasan hujan rencana maksimum.
 - b. Perhitungan debit maksimal yang akan ditampung saluran drainase.
 - c. Penentuan dimensi saluran drainase.

Pada jalan lintas selatan besole kabupaten tulungagung terdapat saluran drainase yang belum berfungsi secara optimal sehingga terlihat

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari keseluruhan hasil pembahasan rumusan masalah yang sudah direncanakan dapat disimpulkan hasilnya yaitu sebagai berikut:

1. Tebal dimensi plat perkerasan kaku yang didapat adalah $260 \text{ mm} = 26 \text{ cm}$.
2. Dimensi tulangan memanjang (Tie Bar) menggunakan D16 mm – 700 mm dan tulangan melintang (Dowel) Menggunakan besi D36 mm – 300.
3. Debit banjir rencana yang didapat adalah minimum $0,342 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan maksimum $0,713 \text{ m}^3/\text{detik}$.
4. Dimensi Saluran Drainase menggunakan $h = 0,72 \text{ m}$; $b = 0,36 \text{ m}$; $w = 0,24 \text{ m}$ untuk STA 11+500 – 12+500, dan $h = 0,94 \text{ m}$; $b = 0,47 \text{ m}$; $w = 0,31 \text{ m}$.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil dari studi ini, berbagai masukan yang dapat disampaikan kepada instansi terkait perihal perencanaan dan perawatan untuk jalan dan drainase adalah sebagai berikut.

1. Studi perencanaan konstruksi jalan perkerasan kaku hendaknya selalu mengikuti perkembangan peraturan dan pedoman dalam perencanaan sehingga analisa yang dihasilkan dapat memenuhi persyaratan terbaru.
2. Dalam perencanaan drainase selanjutnya bisa dicoba dengan menerapkan modeling saluran drainase dengan memasukan parameter-parameter yang tercatat, sehingga dengan bantuan software EPA SWMM sistem jaringan drainase dapat disimulasikan ke dalam suatu sistem yang terintegrasi.
3. Dalam perencanaan drainase harus mempertimbangkan sloof (kemiringan dasar saluran). Luasan daerah cekungan dapat di fungsikan adanya sumur resapan, sehingga limpasan debit air maksimum yang ada tidak membuat limpasan air ke permukaan badan jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiman, Suprpto, B., & Azizah. (2021). Studi Evaluasi Sistem Drainase Di Kecamatan Sukomanunggal Kota Surabaya. *Jurnal Rekayasa Sipil*, Vol. 10.
- Jannah, M., Bambang, S., & Rokhmawati, A. (2021). Studi Evaluasi Jaringan Drainase Perkotaan Berbasis Eco drainage. *ArcGIS*, 10.
- Setyawati, D., Suprpto, B., & Rokhmawati, A. (2021). Studi Perencanaan Sistem Drainase Lapangan Olahraga Gajah Mada Kabupaten Mojokerto. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 10.
- Juwita, F., Afni, D. N., & Hidayat, F. (2022). Analisa Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Ruas Jalan Jabung – Sp. Labuhan Maringgai (Sta 15+650 – 16+650). *Teknika Sains: Jurnal Ilmu Teknik*, 7(1), 17–23. <https://doi.org/10.24967/teksis.v7i1.1591>
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2018). *Analisis Hidrologi dan Sedimentasi*. 1–54. https://bpsdm.pu.go.id/center/pelatihan/uploads/edok/2019/03/740a8_6._MODUL-3_ANALISIS_HIDROLOGI_DAN__SEDIMEN.pdf
- Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Tentang Konsep Dasar dan Konstruksi Perkerasan Kaku. (2017). Konsep Dasar dan Konstruksi Perkerasan Kaku. *Modul 1 Konsep Dasar Konstruksi Perkerasan Kaku*, 51.
- Kosanke, R. M. (2019). 濟無No Title No Title No Title. 5–30.
- Menggunakan, D., & Epa, A. (2011). *10022018 06Analisis Kemampuan Saluran Drainase Terhadap Genangan Banjir Di Jalan Gunung Bungkuk Kota Bengkulu Dengan Menggunakan Aplikasi Epa Swmm 5.1*.
- Prayogo, Agus., Suprayitno, Hendi., & Budianto, Haryanto. (2018). Penentuan Kriteria Dalam Pemilihan Jenis Perkerasan Pada Dataran Tinggi Di Kabupaten Trenggalek. *Journal of Civil Engineering*, 33(1), 27. <https://doi.org/10.12962/j20861206.v33i1.4565>
- Rachmania, Y. D. (2018). *Perencanaan Jalan Jalur Lintas Selatan Desa Sindurejo – Desa Tumpakrejo Sta 16 + 125 S / D 21 + 125 Kabupaten Malang Provinsi Jawa Timur Perencanaan Jalan Jalur Lintas Selatan Desa Sindurejo - Desa Tumpakrejo Sta 16 + 125 S / D 21 + 125 Kabupaten Malang P*.
- Safitra, P. A., Sendow, T. K., & Pandey, S. V. (2019). Analisa Pengaruh Beban

Berlebih Terhadap Umur Rencana Jalan (Studi Kasus: Ruas Jalan Manado - Bitung). *Jurnal Sipil Statik*, 7(3), 319–328.

Setyoningsih, L. A. (2018). Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember. *Digital Repository Universitas Jember*, September 2019, 2019–2022.

Sofia, D. A., & Nursila, N. (2019). Analisis Intensitas, Durasi, dan Frekuensi Kejadian Hujan di Wilayah Sukabumi. *JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa)*, 4(1), 85. <https://doi.org/10.31544/jtera.v4.i1.2019.85-92>

Studi, P., & Sipil, T. (n.d.). *PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL Analisis Frekuensi*.

Studi, P., Sipil, T., & Jaya, U. B. (2019). 3 1,2,3. 1(1), 14–25.

Suputra, I. K. (2017). Perhitungan Intensitas Hujan Berdasarkan Data Curah Hujan Stasiun Curah Hujan Di Kota Denpasar. *Denpasar*, 59.

Wahyu Nahrul Firdaus, Hz, H., & Syahyadi, R. (2020). Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Metode Pt T-01-2002-B Dan MDP 2017 Edisi Revisi Serta Anggaran Biaya Metode AHSP 2016 Pada Peningkatan Jalan Peureulak-Lokop Segmen I. *Sipil Sains Terapan*, 3(September), 66–75.

Wibowo, A. (2017). Uji Chi-Square pada Statistika dan SPSS. *Jurnal Ilmiah SINUS*, 4(2), 38.

Arbaningrung, R. (2017). Curah Hujan Rencana. *Hidrologi CIV--202*.

Ii, B. A. B., & Pustaka, T. (n.d.). *Surface Drainage*. -. 1–43.

Apriyanza, H., Amri, K., & Gunawan, G. (2018). ANALISIS KEMAMPUAN SALURAN DRAINASE TERHADAP GENANGAN. Vol. 10.