

Evaluasi Pelaksanaan Proyek Konstruksi Berdasar pada Peraturan Kepala (Perka) LKPP No.12 Tahun 2019 dengan Metode *Structural Equation Modeling* (SEM)

(Studi Kasus : Pekerjaan Rabat Beton Jalan Kabuttu pada Tahun Anggaran 2023 di Desa Gattareng Kabupaten Soppeng)

Fitrah Aulia Hasyim*, Ardiansyah, Sudarman Supardi, Watono, St. Fatmah Aarsal

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia
Jl. Urip Sumoharjo Km 05 Panaikang, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231
*adhedhefmks@gmail.com

Diajukan: 27 Agustus 2024, Revisi: 04 September 2024, Diterima: 19 September 2024

Abstract

Determine what were the most influencing and most significant variables related to the purchase of products and services for road implementation rebate carried out in Gattareng Village, but Gantarang Region, Soppeng Regency, using the method known as Structural (SEM) method and the partial least-squares (PLS) framework with a number of participants of 30-100. . Based on the results of the present research, the components that affect the successful completion of the Kabuttu roadway concretization refund project, Gattareng Village, and Soppeng Regency, consist of five factors, namely: (1) the Village Government The capacity Dimension in a value of 22%, (2) Dealing with Process Dimension with an appreciate of 18%, (3) Neighborhood Engagement Measure with an appreciate of 20%, (4) Accountability, as well as Transparency Size with an appreciate of 19%, (5) a sense of community satisfaction.

Keywords: procurement of goods and services, Structural Equation Modeling (SEM), smart PLS

Abstrak

Untuk mengidentifikasi elemen-elemen yang berpengaruh dan paling berpengaruh dalam pembelian barang dan fasilitas pekerjaan rabat betonisasi jalan raya di Kelurahan Gattareng Kecamatan Gantarang Kabupaten Soppeng, dengan menggunakan metode yang dikenal dengan teknik *Structural Equation Modeling* (SEM) dan model *Partial Least Squares* (PLS) dengan jumlah sampel sebanyak 30-100. Berdasarkan hasil penelitian ini, komponen-komponen yang mempengaruhi pencapaian proyek rabat betonisasi jalan Kabuttu, Kelurahan Gattareng, Kabupaten Soppeng terdiri dari lima variabel, yaitu: (1)Dimensi Kapasitas Pemerintah Desa dengan nilai 22%, (2) Dimensi Proses Pengolahan dengan nilai 18%, (3) Dimensi Partisipasi Masyarakat dengan nilai 20%, (4) Dimensi Akuntabilitas dan Transparansi dengan nilai 19%, (5) Dimensi Kepuasan dan Kepercayaan Masyarakat dengan nilai 19%, dan (6) Dimensi Kepuasan dan Kepercayaan Masyarakat dengan nilai 19%.

Kata Kunci: Pengadaan barang dan jasa, Structural Equation Modelling (SEM), Smart PLS

1. PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara berkembang tidak dapat dilepaskan dari kegiatan pembangunan, khususnya yang berkaitan dengan bangunan. (Hairuddin, Ashad dan Bachmid, 2022) Masalah utama dari sebuah usaha adalah memenuhi tujuan dan sasaran proyek sambil mengakui keterbatasannya, yang sering kali berupa ruang lingkup pekerjaan, waktu kerja, dan anggaran kerja. (Supardi et al., 2021). Persediaan material adalah bagian yang paling penting dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek konstruksi. Material penting karena mendukung keindahan arsitektur dan fungsi struktural. Material menyumbang 50-75% dari seluruh biaya proyek. (Fardila and Adawyah 2021).

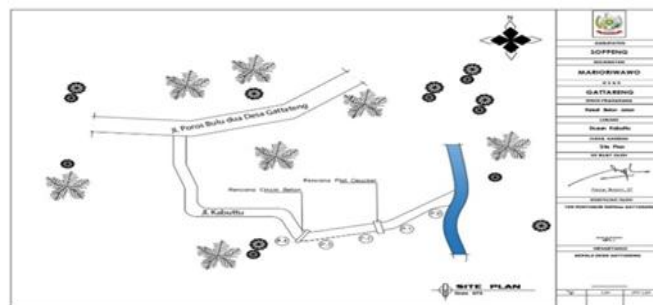
Pembelian produk dan jasa Pembelian barang dan fasilitas merupakan komponen penting dalam operasional organisasi termasuk pemerintah desa. Pengadaan barang dan jasa yang efektif dan efisien sangat penting untuk kelangsungan dan pertumbuhan jangka panjang desa. Organisasi dan metode penyelenggaraan pemerintahan dan pembangunan, termasuk administrasi keuangan, harus diatur secara tersendiri di desa melalui peraturan perundang-undangan. Anggaran Pendapatan dan Belanja Desa (APBDesa) adalah salah satu metode pengelolaan dana desa yang berisi informasi tentang pengelolaan keuangan desa. Belanja desa, atau Pengadaan Barang/Jasa (PBJ), adalah salah satu jenis pengelolaan uang desa yang dimaksudkan untuk memudahkan penyelenggaraan pemerintahan desa dan memenuhi kebutuhan masyarakat. Agar proses pengadaan barang/jasa yang bersumber dari APBDesa sesuai dengan prinsip-prinsip tata kelola pemerintahan yang baik, dan hasil pengadaan barang/jasa tersebut dapat digunakan untuk membantu penyelenggaraan pemerintahan desa serta memenuhi kebutuhan masyarakat, maka pelaksanaan PBJ di desa perlu diatur. Oleh karena itu, sebagai pedoman untuk menyusun berbagai macam tata cara pelaksanaan pengadaan barang dan jasa yang dibutuhkan di desa yang dibiayai oleh anggaran pendapatan dan belanja desa, Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah (LKPP) menerbitkan Peraturan Kepala Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah (LKPP) Nomor 12 Tahun 2019 tentang Pedoman Petunjuk Pelaksanaan Pengadaan Barang/Jasa di Desa.

Menurut undang-undang ini, salah satu pendekatan untuk melaksanakan PBJ di kota, selain melalui penyedia, adalah swakelola. Swakelola adalah pekerjaan yang dilakukan oleh pengguna barang/jasa atau instansi pemerintah yang berwenang yang tidak memiliki kendali atas anggarannya sendiri/kelompok masyarakat/lembaga swadaya masyarakat. (LSM). Namun, pada kenyataannya, pengadaan barang dan jasa di desa-desa, khususnya Desa Gattareng, sering kali menemui sejumlah rintangan dan hambatan yang dapat mengganggu kinerjanya. Ada beberapa kasus dimana proses pengadaan barang dan jasa di desa terhambat oleh sumber daya manusia yang kurang memadai, kurangnya keterbukaan atau ketidakefektifan dalam pelaksanaan pekerjaan sesuai kontrak dan kurangnya pengetahuan masyarakat tentang pentingnya gotong royong. Tantangan-tantangan ini dapat muncul sebagai akibat dari masalah internal di dalam organisasi pemerintah desa, serta kurangnya pengetahuan masyarakat dalam pengelolaan desa. Oleh karena itu, sangat penting untuk melakukan analisis menyeluruh untuk menentukan elemen-elemen utama yang mengarah pada keberhasilan pengadaan barang dan jasa di Desa Gattareng, Kabupaten Soppeng, Sulawesi Selatan. Meningkatkan pemahaman pemerintah desa tentang kebijakan dan peraturan yang mengatur jual beli produk dan jasa di desa, serta mengedukasi masyarakat tentang pentingnya kontribusi mereka dalam pembangunan desa, merupakan solusi terbaik untuk memastikan proyek-proyek pembangunan desa berjalan dengan baik. Teknik *Structure Equation Modeling* (SEM) dapat digunakan dalam Proyek Pembangunan Rabat Beton Ruas Jalan Desa Gattareng Kabuttu untuk mengidentifikasi variabel-variabel yang mempengaruhi keberhasilan proyek, sehingga para pemimpin desa bersama dengan anggota tim desa yang melaksanakan proyek tersebut dapat meningkatkan

standar pengadaan atau diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih rinci mengenai pembelian jasa dan produk di desa tersebut, dan juga sebagai dasar untuk meningkatkan dan membuat kebijakan. Penulis tertarik untuk menyelidiki faktor-faktor yang berkontribusi terhadap keberhasilan proyek melalui penelitian atau tugas akhir dengan mengangkat judul Penilaian Pembelian Jasa Dan Barang Proyek Bangunan Gedung Menggunakan Peraturan Kepala (Perka) Lkpp No.12 Tahun 2019 Dalam Pemodelan *Structural Equation Modeling* (SEM).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Proyek Rabat Beton Jalan Raya Kabuttu-Talud-Dekker dilaksanakan di Jalan Kabuttu, Desa Gattareng, Kecamatan Marioriwawo, Kabupaten Soppeng.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

A. Instrumen Penelitian

Instruksi tertulis untuk observasi atau wawancara, selain daftar pertanyaan yang dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari responden, merupakan alat penelitian yang umum digunakan. Instrumen penelitian digunakan untuk memastikan signifikansi faktor yang sedang diteliti, oleh karena itu jumlah instrumen yang digunakan selama penelitian diatur tergantung pada jumlah elemen yang diteliti. Penelitian ini menggunakan kuesioner sebagai alatnya. Kuesioner responden dirancang untuk mengumpulkan data mengenai pandangan responden dalam mengidentifikasi variabel - variabel yang mempengaruhi keberhasilan unit pengadaan barang dan jasa pemerintah pada proyek bangunan gedung, sehingga faktor-faktor tersebut dapat diolah dan dipahami.

B. Skala Pengukuran

Skala pengukuran dibagi menjadi empat kelompok, termasuk:

1. Skala Likert menilai pandangan seseorang tentang kejadian sosial.
2. Skala Guttman adalah skala pengukuran yang didefinisikan dengan tepat.
3. Skala Diferensial Semantik mengukur pendapat dengan menggunakan garis.
4. Skala Penilaian: Penilaian berdasarkan opini yang diberikan sebagai nilai.
5. Di mana Skala 5 mewakili aspek dan variabel yang paling berpengaruh.

Dalam penelitian ini, skala Likert dipilih karena pengukuran ini bermaksud untuk mengukur pola pikir atau perspektif individu. Skala yang digunakan dalam penelitian ini mampu mentransfer data kualitatif ke informasi numerik.

Dalam penelitian ini, skala Likert dipilih karena pengukuran ini bermaksud untuk mengukur pola pikir atau perspektif individu. Skala yang digunakan dalam penelitian ini mampu mentransfer data kualitatif ke informasi numerik.

C. Variabel Penelitian

Identifikasi variabel dalam penelitian ini didasarkan pada variabel-variabel yang telah ditentukan secara teoritis, seperti yang diuraikan dalam Bab 2 tinjauan ilmiah. Bab ini menegaskan bahwa gagasan yang dapat dievaluasi adalah variabel. Variabel terdiri dari beberapa jenis sebagai berikut:

Variabel X (untuk variabel bebas):

1. Kapasitas Pemerintah Desa
2. Efisiensi proses
3. Keterlibatan masyarakat
4. Transparansi dan akuntabilitas
5. Kepuasan dan Kepercayaan Pihak yang Terlibat:

Variabel Y (Variabel Terikat) mengidentifikasi faktor-faktor kunci yang mempengaruhi keberhasilan perolehan layanan dan produk di Desa Gattareng.

D. Analisis Penelitian

Analisis data adalah proses menganalisis data yang telah dikumpulkan sebelumnya secara statistik dan menggunakannya untuk menjawab pertanyaan penelitian. Dengan demikian, teknik analisis data dapat didefinisikan sebagai metode untuk menganalisis data dalam rangka mengolah data dan memberikan solusi atas rumusan masalah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan *Partial Least Square* (PLS), yang merupakan teknik estimasi model alternatif untuk pemodelan komputasi persamaan struktural. (Nurdinna, Widyastuti, and Nurbaiti 2021).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian yang menggunakan model *Partial Least Squares* (PLS), jumlah PLS terkecil yang dapat dianalisis adalah minimal 30 atau jumlah sampel yang paling besar yaitu 200. Berdasarkan hal tersebut, penulis menyebarkan survei secara online kepada responden yang aktif dalam kontrak pemerintah di masyarakat. Responden dipilih dengan menggunakan kriteria sebagai berikut. Terlibat secara aktif dalam proses pengadaan barang dan jasa di desa. Responden yang terpilih diberikan kuesioner dengan skala pengukuran yang menunjukkan tingkat relevansi untuk setiap elemen

1. Skor 5 = Sangat Signifikan).
2. Nilai 4: Signifikan.
3. Nilai Netral.

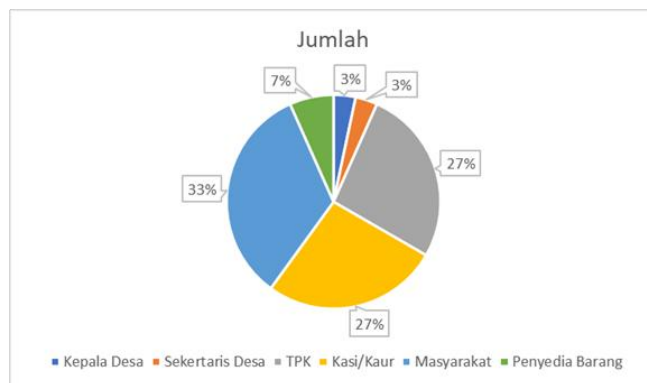
4. Nilai 2: Tidak Signifikan.
5. Skor 1: Sangat Tidak Penting.

A. Jabatan Responden

Selama pemeliharaan proyek bangunan, tabel dan persentase berikut ini mewakili pembagian posisi di antara para responden dalam survei ini.

Tabel 1 Jabatan Responden

Jabatan	Jumlah
Kepala Desa	1
Sekretaris Desa	1
TPK	8
Kasi/Kaur	8
Masyarakat	10
Penyedia Barang	2

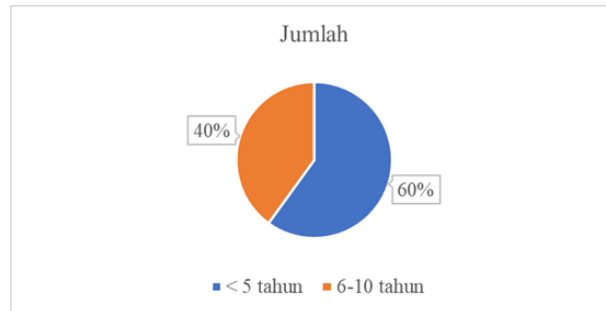


Gambar 2. Presentase Jabatan Responden

Berdasarkan **gambar 2** data yang dikelompokkan berdasarkan lokasi atau profesi berjumlah 30 responden dengan 3% bekerja sebagai Kepala Desa, 3% sebagai Sekretaris Desa, 27% sebagai Tim Pokja, 27% sebagai Kasi/Kaur, 33% sebagai masyarakat, dan 7% sebagai Penyedia Barang. Berdasarkan angka-angka ini, mayoritas dari mereka yang disurvei adalah penduduk lokal yang membantu pengadaan barang dan fasilitas di kota.

B. Pengalaman Kerja Responden

Hasil identifikasi pengalaman kerja responden ditunjukkan pada grafik di bawah ini.



Gambar 3. Presentase Pengalaman Kerja Responden

Menurut data di atas, 60% dari mereka yang disurvei memiliki pengalaman kerja kurang dari lima tahun, sementara 40% memiliki pengalaman antara enam hingga sepuluh tahun. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas responden memiliki pengalaman kerja kurang dari lima tahun. Hal ini mengindikasikan bahwa mayoritas responden memiliki pengalaman kerja kurang dari lima tahun. Pengalaman kerja memainkan peran penting dalam penelitian ini karena memungkinkan mereka untuk menganalisis elemen-elemen apa saja yang mereka pelajari selama bekerja yang dapat digunakan untuk meningkatkan keefektifan pembelian produk dan jasa untuk usaha bangunan.

C. Distribusi Frekuensi

Distribusi frekuensi yang berubah-ubah merupakan bagian dari analisis deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui distribusi frekuensi jawaban responden terhadap kuesioner yang disebar. Hal ini dilakukan agar kumpulan informasi yang belum diolah dapat dipahami dengan lebih jelas dalam bentuk persentase. Distribusi frekuensi dari variabel-variabel yang ada dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2 Durasi Pekerjaan

X1 Kapasitas Pemerintah Desa		Skor					Jumlah
		STS	TS	N	S	SS	
TPK mampu menyelesaikan proses Pengadaan barang dan jasa tepat waktu	X1.1	0	3	5	16	6	30
Perangkat desa terkait bersama kasi/kaur menyusun RAB, memfasilitasi proses pengadaan barang dan jasa	X1.2	1	1	4	17	7	30
Proses pengadaan barang dan jasa selalu disertai bukti dokumentasi	X1.3	1	0	7	10	12	30

Tabel 3 Distribusi Frekuensi Efisiensi Pengelolaan

X2 Efisiensi Pengelolaan		Skor					Jumlah
		STS	TS	N	S	SS	

Pengadaan barang dan jasa secara swakelola mampu menghemat biaya dibandingkan menggunakan pihak ketiga	X2.1	1	1	6	14	8	30
Pengaturan dana desa dilaksanakan sesuai dengan regulasi yang berlaku	X2.2	0	3	7	15	5	30
Semua pihak terkait mampu melaksanakan proses pengadaan barang dan jasa secara efektif dan efisien	X2.3	0	2	5	14	9	30

Tabel 4 Distribusi Frekuensi Partisipasi Masyarakat

X3 Partisipasi Masyarakat		Skor					Jumlah
		STS	TS	N	S	SS	
Perangkat desa dan masyarakat mampu bekerja sama dalam proses pengadaan barang dan jasa dengan baik	X3.1	1	1	2	20	6	30
Masyarakat memiliki semangat gototng royong yang tinggi	X3.2	1	1	7	14	7	30
Masyarakat terlibat langsung dalam proses pengadaan barang dan jasa	X3.3	2	0	5	18	5	30
Masyarakat memiliki rasa tanggung jawab yang tinggi terhadap pekerjaan	X3.4	0	1	3	19	7	30

Tabel 5 Distribusi Frekuensi Trasparansi dan Akuntabilitas

X1 Trasparansi dan akuntabilitas		Skor					Jumlah
		STS	TS	N	S	SS	
Pengelolaan informasi tentang pengadaan barang dan jasa disajikan secara terbuka dan transparan	X4.1	0	1	6	20	3	30
Pengelolaan pengadaan barang dan jasa dilakukan dengan jujur dan sesuai dengan perka LKPP No. 12 Tahun 2019	X4.2	0	2	6	8	14	30
Perangkat desa memberikan kebebasan kepada masyarakat dalam mengawasi dan mengevaluasi proses pengadaan barang dan jasa	X4.3	0	1	3	19	7	30

Tabel 6 Distribusi Frekuensi Kepuasan dan kepercayaan pihak terlibat

X1 Kepuasan dan kepercayaan pihak	Skor
-----------------------------------	------

terlibat	STS	TS	N	S	SS	Jumlah
Pemerintah desa sangat puas dengan hasil pengadaan barang jasa X5.1	0	3	8	5	14	30
Pemasok puas terhadap penentuan harga ditetapkan dalam pengadaan barang dan jasa X5.2	0	3	4	12	11	30
Masyarakat puas terhadap hasil dari proses pengadaan barang dan jasa X5.3	0	2	5	14	9	30

D. Analisis Validasi Data

Hasil Estimasi Validitas Diskriminasi (*Fornell Lacker Criterion*) digunakan untuk mengetahui nilai validitas diskriminasi (*Fornell Lacker Criterion*) yang merepresentasikan nilai korelasi Pearson antara parameter itu sendiri serta variabel dengan variabel lain yang tidak boleh lebih kecil dari variabel lainnya. Nilai yang valid harus lebih tinggi dari nilai aktual properti itu sendiri dan variabel tambahan. Temuan yang dihitung menunjukkan bahwa nilai keabsahan diskriminan (*Fornell Lacker Criterion*) yang ditentukan memenuhi standar semua variabel yang dihitung. Nilai reliabilitas kemudian diperluas dengan menghitung signifikansi keaslian diskriminan (*Cross Loading*) yang merupakan penilaian validitas yang membandingkan nilai numerik dari indikasi yang mengukur variabel tersebut dengan nilai variabel lainnya.

Tabel 7 Nilai Hitung Discriminant Validity

	X.1	X.2	X.3	X.4	X.5	Y
X.1	0,870					
X.2	0,798	0,816				
X.3	0,840	0,815	0,846			
X.4	0,827	0,795	0,845	0,826		
X.5	0,740	0,776	0,853	0,814	0,854	
Y	0,704	0,754	0,752	0,799	0,851	1,000

Hasil yang dihitung menunjukkan bahwa keandalan diskriminan (*Fornell Lacker Criterion*) Tentukan kuantitas memenuhi kriteria untuk semua variabel yang dihitung. Nilai reliabilitas kemudian diperluas dengan menghitung signifikansi keaslian diskriminan (*Cross Loading*), yang merupakan penilaian validitas yang membandingkan nilai numerik indikasi yang mengukur variabel dengan nilai pada variabel lain. Angka validitas harus lebih tinggi dari indikasi untuk variabel lain.

E. Hasil Evaluasi Data

1. Berdasarkan Peraturan LKPP No. 12 Tahun 2019, hasil Uji Inner Modeling (R-Square) hanya dimiliki oleh variabel Y (operasionalisasi PBJ di desa). Angka ini menunjukkan seberapa besar pengaruh faktor-faktor independen (X1-X6) terhadap variabel dependen Y.

2. Nilai *Inner Modeling Test (Path Coefficients)* menunjukkan arah hubungan variabel yang negatif atau positif. Hasil dari perhitungan ini menunjukkan arah pengaruh setiap variabel X terhadap variabel Y. Semakin dekat angka aktual ke +1, semakin signifikan hubungan antara dua konstruksi. Hubungan yang mendekati -1 menunjukkan bahwa hubungan tersebut tidak baik (Hair dkk., 2017).
3. Uji Penilaian *Inner Model* (Signifikansi T-Statistik) menghasilkan hasil perhitungan yang menunjukkan signifikansi variabel. Nilai ini ditunjukkan pada T-Statistic turunan, yang mengindikasikan signifikansi variabel dalam hubungannya dengan variabel Y, yaitu konstruksi yang ramah lingkungan. Nilai yang diterima tergantung pada ambang batas signifikansi yang digunakan, $\alpha = 0.05$, atau nilai t statistik lebih besar dari 1.96 = SIGNIFIKAN.
4. Kesimpulan dari penelitian ini menghasilkan sebuah model untuk menguji keefektifannya. Untuk mengetahui kecocokan model, peneliti menggunakan *Inner Model Test* (Model Fit).
5. Pengujian hipotesis menentukan apakah variabel eksogen mempengaruhi variabel endogen.

4. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil tinjauan diperoleh beberapa temuan sebagai berikut:

1. Pengadaan barang dan jasa untuk pekerjaan rabat beton di jalan Kabuttu, Desa Gattareng, Kab. Soppeng dipengaruhi oleh lima faktor: (1) Faktor Kemampuan Pemerintah Desa ($0,757/3,553 \times 100\%$) = 22%, (2) Faktor Pemahaman Efisiensi ($0,667/3,553 \times 100\%$) = 18%, (3) Faktor Partisipasi Masyarakat ($0,717/3,553 \times 100\%$) = 20%, dan (4) Faktor Tanggung Jawab dan Transparansi ($0,683/3,553 \times 10\%$).
2. Berdasarkan temuan pertama, faktor Kinerja Pemerintah Desa memiliki pengaruh terbesar terhadap pengadaan jasa dan produk di desa, yaitu sebesar 22%.

B. Saran

Penelitian tambahan kemungkinan akan mencakup variabel-variabel yang tidak termasuk dalam penelitian ini. Ditujukan kepada manajer proyek. Temuan penelitian ini diharapkan dapat membantu pihak - pihak yang berwenang dalam mengembangkan kebijakan pengadaan produk dan jasa pemerintah dalam proyek-proyek pembangunan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Alifuddin, A., Nunung, & Dewi, N. (2019). Analisis Kekuatan Tarik Campuran Asphalt Concrete – Binder Course Terhadap Abu Sekam Kayu. *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 4(3), 270–276. <https://doi.org/10.33096/jtsm.v4i3.384>
- Anis, M. (2016). Analisis Perbandingan Metode Empiris dan Metode Mekanistik Dalam Perancangan Landasan Bandar Udara : Studi Kasus Bandar Udara Kertajati – Majalengka. *Warta Penelitian Perhubungan*, 28(6), 413. <https://doi.org/10.25104/warlit.v28i6.306>
- Asmidar, Putri, R. S. A., Massara, A., Syarkawi, M. T., & Alifuddin, A. (2022). Pengaruh Temperatur Pematatan terhadap Parameter Marshall Test dan Tegangan Tarik pada Campuran Split Mastic Asphalt. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Sipil*, 4(1), 78–89. <https://jurnal.ft.umi.ac.id/index.php/JILMATEKS/article/view/510>

- Badaron, S. F., Gecong, A., Anies, M. K., Achmad, W. M., & Setiani, E. P. (2019). Studi Perbandingan Kuat Tarik Tidak Langsung terhadap Campuran Aspal Beton dengan menggunakan Limbah Marmer dan Abu Sekam Padi sebagai Filler. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 4(2), 145. https://doi.org/10.51557/pt_jiit.v4i2.593
- Bina Marga, K. P. (2018). Spesifikasi Umum Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan Revisi 1. *Edaran Dirjen Bina Marga Nomor 02/SE/Db/2018, September*, 1–199.
- Farida, I., & Hakim, N. (2021). Ketebalan Perkerasan Lentur Dengan Metode AASHTO 1993 Dan Manual Perkerasan Jalan 2017. *Jurnal Teknik Sipil Cendekia (Jtsc)*, 2(1), 59–68. <https://doi.org/10.51988/vol1no1bulanjulitahun2020.v2i1.30>
- Mardiansah, M., Haris, V. T., & Lubis, F. (2018). Analisis Kehilangan Kadar Aspal pada Aspal Buton untuk Campuran Laston Lapis Antara (AC-BC). *Jurnal Teknik*, 12(2), 97–104. <https://doi.org/10.31849/teknik.v12i2.1889>
- Panjaitan, K. D., & Ing, T. L. (2019). Penggunaan Genteng Keramik sebagai Pengganti Agregat Kasar dan Abu Terbang sebagai Pengisi pada Laston AC-BC. *Jurnal Teknik Sipil*, 13(2), 95–113. <https://doi.org/10.28932/jts.v13i2.1439>
- Widodo, S., & Setyaningsih, I. (2011). *Penggunaan Alat Marshall Untuk Menguji Modulus Elastisitas Beton Aspal*. 13–18.
- Wood, A., Wiyono, W., Setiawan, A., & Nur, D. (n.d.). *Rekayasa dan Manajemen Transportasi Journal of Transportation Management and Engineering Pengaruh Suhu Terhadap Modulus Elastis dan Angka Poisson Beton Aspal Lapis AUS (AC-WC) dengan Kapur Sebagai Filler*.