



**STUDI ANALISIS PENGARUH KOMPOSISI CAMPURAN ASPAL
PANAS ANTARA RANCANGAN *DESIGN MIX FORMULA*
DENGAN PENCAMPURAN *JOB MIX FORMULA***

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar
Strata Satu (S1) Teknik Sipil**



Disusun Oleh:
SOFYA ISFATICHA
219.010.511.31

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2023**



**STUDI ANALISIS PENGARUH KOMPOSISI CAMPURAN ASPAL
PANAS ANTARA RANCANGAN *DESIGN MIX FORMULA*
DENGAN PENCAMPURAN *JOB MIX FORMULA***

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar
Strata Satu (S1) Teknik Sipil**



Disusun Oleh:
SOFYA ISFATICHA
219.010.511.31

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2023**

RINGKASAN

Sofya Isfaticha, 219.010.511.31. Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Studi Analisis Pengaruh Komposisi Campuran Aspal Panas Antara Rancangan *Design Mix Formula* Dengan Pencampuran *Job Mix Formula*, Dosen Pembimbing: **Dr. Azizah Rokhmawati, S.T, M.T.** Dan **Ita Suhermin Ingsih, S.T, M.T.**

Campuran aspal panas merupakan campuran bahan konstruksi yang terdiri dari agregat dan bitumen. Dalam campuran beraspal, aspal berperan sebagai pengikat antar partikel agregat, dan agregat berperan sebagai tulangan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis ketidaktepatan komposisi campuran aspal yang diproduksi di AMP (*job mix formula*) dengan *design mix formula* di laboratorium.

Pembuatan campuran aspal panas diawali dengan pembuatan Design Mix Formula di laboratorium. Kemudian diperiksa kembali kesesuaian DMF terhadap spesifikasi. DMF tersebut kemudian diinterpretasikan ke AMP untuk dilakukan Job Mix Formula. Data yang dibutuhkan dalam penelitian berupa ukuran fraksi agregat, presentasi berat yang meliputi setiap ukuran, analisis distribusi ukuran agregat, dan perencanaan kadar aspal optimum (KAO) yang diperoleh sebesar 5,40%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai Marshall DMF yang dihasilkan di laboratorium didapat nilai stabilitas 2446 kg, *flow* 3.57 mm, *VIM* 3.18%, *VMA* 13,48%, *VFB* 76.37%, *KAE* 4,454%, dan *MQ* 691,4 kg/mm. nilai marshall pada campuran aspal yang dibuat AMP menghasilkan nilai stabilitas 2491,8 kg, *flow* sebesar 4,17 mm, *VIM* 3,37%, *VMA* 13,98%, *VFB* 75,89%, *KAE* 4,454%, dan *MQ* 598 kg/mm. Penyebab ketidaktepatan komposisi campuran aspal disebabkan kalibrasi bukaan cold bin, bukaan hot bin, dan timbangan panas. Namun, ketidaktepatan komposisi campuran aspal masih memenuhi spesifikasi Bina Marga 2010 Revisi 3.

Kata Kunci : *DMF, JMF, Asphalt Mixing Plant, KAO, Marshall*



SUMMARY

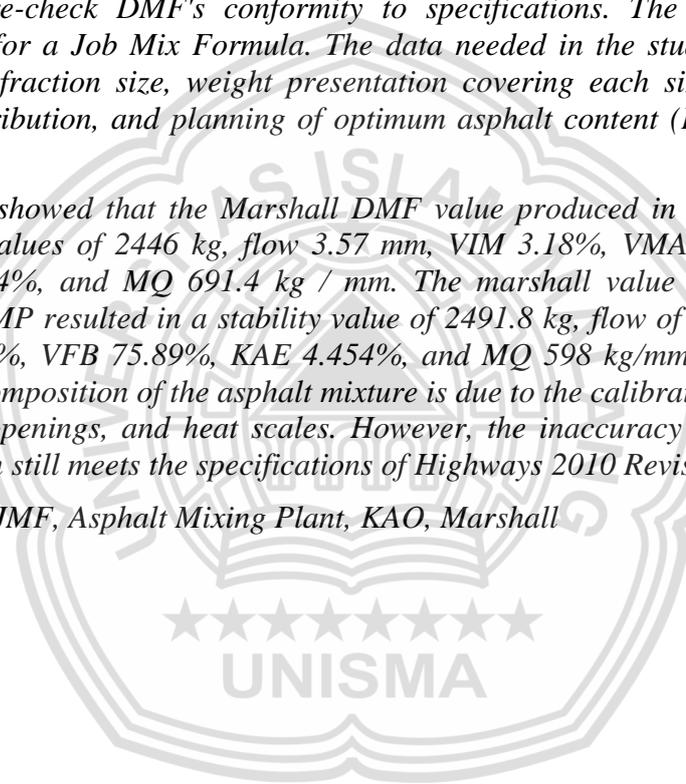
Sofya Isfaticha, 219.010.511.31. *Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University Islam of Malang, Analysis Study of the Effect of Hot Asphalt Mix Composition Between Design Mix Formula and Job Mix Formula Mixing, Supervisor: Dr. Azizah Rokhmawati, S.T, M.T. Dan Ita Suhermin Ingsih, S.T, M.T.*

Hot asphalt mixture is a mixture of construction materials consisting of aggregate and bitumen. In the paved mixture, asphalt acts as a binder between aggregate particles, and aggregate acts as reinforcement. The purpose of this study was to analyze the inaccuracy of the composition of asphalt mixture produced in AMP (job mix formula) with design mix formula in the laboratory.

Making hot asphalt mixture begins with making Design Mix Formula in the laboratory. Then re-check DMF's conformity to specifications. The DMF is then presented to AMP for a Job Mix Formula. The data needed in the study were in the form of aggregate fraction size, weight presentation covering each size, analysis of aggregate size distribution, and planning of optimum asphalt content (KAO) obtained by 5.40%.

The results showed that the Marshall DMF value produced in the laboratory obtained stability values of 2446 kg, flow 3.57 mm, VIM 3.18%, VMA 13.48%, VFB 76.37%, KAE 4.454%, and MQ 691.4 kg / mm. The marshall value in the asphalt mixture made by AMP resulted in a stability value of 2491.8 kg, flow of 4.17 mm, VIM 3.37%, VMA 13.98%, VFB 75.89%, KAE 4.454%, and MQ 598 kg/mm. The cause of inaccuracy in the composition of the asphalt mixture is due to the calibration of cold bin openings, hot bin openings, and heat scales. However, the inaccuracy of the asphalt mixture composition still meets the specifications of Highways 2010 Revision 3.

Keywords : DMF, JMF, Asphalt Mixing Plant, KAO, Marshall



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yg diperuntukkan bagi lalu lintas yang berada di permukaan tanah, diatas permukaan tanah, dibawah bagian atas tanah dan /atau air, serta diatas permukaan air kecuali jalan kereta barah, jalan rel, dan jalan kabel (UU No 38 Tahun 2004 perihal jalan, pasal 1). berdasarkan Permen PU nomor 13/PRT/M/2011 perihal Pemeliharaan serta Penilikan Jalan, sudah diatur bahwa preservasi aset jalan itu meliputi : (1) pemeliharaan jalan yang meliputi pemeliharaan rutin dan terjadwal (rehabilitasi minor), dan pemeliharaan preventif; (2) rehabilitasi mayor jalan; dan (3) rekonstruksi jalan. buat mewujudkan kemantapan jalan menggunakan taraf pelayanan yg prima dibutuhkan penerapan teknologi bahan dan peralatan preservasi yang handal.

Jalan Pasuruan-Probolinggo ialah jalan nasional yang mempunyai peran penting dalam distribusi barang dan jasa di Provinsi Jawa Timur. Setiap harinya banyak kendaraan yang melintas pada jalan tersebut sehingga menyebabkan struktur perkerasan jalannya mengalami kerusakan seperti retak serta berlubang. Oleh sebab itu diperlukan pemeriksaan dan preservasi secara bertahap agar perkerasan jalan mampu terus melayani arus lalu lintas. Untuk menanggulangi kehancuran tersebut dibutuhkan kegiatan yaitu dengan cara kenaikan pemeliharaan jalan, perbaikan rancangan perkerasan jalan serta menambahkan mutu perkerasan jalan (IAI Rosyida, B Suprpto, A Rokhmawati, 2021)

Jalan yang baik adalah jalan yang layak untuk dilalui sesuai kebutuhan, memenuhi baku mutu, dan mempunyai daya tahan yang tinggi. Dengan adanya jalan raya maka perpindahan tempat ke tempat lain menjadi lebih mudah, pengiriman barang menjadi lebih mudah, aktivitas perekonomian seiring dengan adanya jalan meningkat, dan faktor keselamatan dalam perjalanan menjadi aman (Putra, Ingsih, & Firmansyah, 2022). Dalam upaya meningkatkan struktur perkerasan jalan, pemilihan jenis material yang digunakan dalam campuran aspal panas sangat berperan penting, sehingga perlu adanya suatu upaya penelitian dengan memanfaatkan material-material yang berkualitas. Selama ini bahan yang digunakan sebagai agregat halus pada campuran perkerasan lentur adalah pasir alam, yang umumnya bersal dari sungai (Almanar dan Makkasana, 2002). Campuran aspal panas merupakan campuran bahan kontruksi yang

terdiri dari agregat dan aspal. Dalam campuran aspal, aspal berperan sebagai pengikat atau perekat antar partikel agregat, dan agregat berperan sebagai pengisi.

Proses pembuatan campuran aspal panas diawali dengan proses pembuatan rumusan campuran rencana atau istilah lainnya *Design Mix Formulation (DMF)* di laboratorium. *DMF* adalah rencana awal yang digunakan untuk merancang campuran aspal sebelum konstruksi dimulai. *DMF* dibuat dari material yang sama dengan yang digunakan di lapangan. *DMF* kemudian diinterpretasikan di *Asphalt Mixing Plant (AMP)* untuk mendapatkan *Job Mix Formula (JMF)*. *JMF* atau rumusan campuran kerja adalah hasil akhir yang mencerminkan komposisi aktual campuran aspal yang digunakan selama pelaksanaan proyek. *JMF* harus memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan dalam *DMF*.

Dalam pelaksanaan pencampuran di *AMP* sering terjadi perbedaan karakteristik campuran aspal dengan rumusan campuran rencana (*DMF*). Perbedaan nilai pada karakteristik campuran aspal dapat terjadi karena banyaknya parameter yang terlibat dalam pengoperasian *AMP*, seperti suhu pencampuran dan waktu pencampuran. Jika parameter-parameter ini tidak diatur sesuai dengan *DMF*, hasil campuran aspal dapat berbeda dari yang direncanakan. Berubahnya komposisi campuran dapat mempengaruhi kekuatan dan ketahanan campuran aspal terhadap beban dan iklim. Hal tersebut dapat menyebabkan potensi kerusakan atau retak pada jalan. Mengacu pada permasalahan diatas, untuk mengetahui ketidaksesuaian antara *DMF* di laboratorium dan *JMF* di *AMP*, maka dilakukan penelitian dengan judul “Studi Analisis pengaruh Campuran Aspal Panas Antara Rancangan *Design Mix Formula* Dengan Pencampuran *Job Mix Formula*”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Perbedaan nilai pada karakteristik campuran aspal dapat terjadi karena banyaknya parameter yang terlibat dalam pengoperasian *AMP*.
2. Ketidaksesuaian antara rancangan campuran *DMF* dengan *JMF* dapat mempengaruhi kekuatan dan ketahanan campuran aspal terhadap beban dan iklim.

3. Penelitian yang dilakukan mencakup nilai Stabilitas, *Flow*, kadar aspal optimum, *VIM (Void in the Mix)*, *VMA (Void Mineral Aggregate)*, *VFB (Void Filled Bitument)*, *MQ (Marshall Quotient)*.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, timbul permasalahan yang menarik untuk diteliti yaitu:

1. a. Bagaimana perbedaan hasil gradasi total campuran agregat dari *Design Mix Formula* yang di rancang di laboratorium dengan rancangan di *Asphalt Mixing Plant (Job Mix Formula)*?
b. Apa penyebab terjadinya perbedaan pada hasil gradasi total campuran agregat antara *Design Mix Formula* dan *Job Mix Formula*?
2. a. Bagaimana perbedaan nilai *marshall* pada rancangan campuran *DMF* dan *JMF*?
b. Apa penyebab terjadinya perbedaan nilai *marshall* pada rancangan campuran *DMF* dan *JMF*?
3. a. Bagaimana perbedaan hasil nilai kadar aspal optimum pada rancangan campuran (*DMF*) dan *JMF*?
b. Apa penyebab terjadinya perbedaan nilai kadar aspal optimum pada rancangan campuran (*DMF*) dan *JMF*?

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini di perlukan batasan-batasan untuk memperkecil pengaruh variable lain yang timbul. maka diberi batasan-batasan sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian berada di laboratorium (*AMP*) PT. Surya Marga Utama yang berlokasi di Kedemungan, Kejayan, Pasuruan, Jawa timur.
2. Bahan pengikat yang digunakan berupa aspal pertamina (penetrasi 60/70) dan bahan pengisi (*filler*) semen tiga roda.
3. Sumber material pasir, *medium*, abu batu berasal dari Kali Welang.
4. Tidak membahas aspek ekonomi yang ditimbulkan.
5. Tidak membahas analisis anggaran biaya preservasi jalan.

1.5 Tujuan Masalah

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. a. Mengetahui perbedaan hasil gradasi total campuran agregat dari *Design Mix Formula* yang di rancang di laboratorium dengan rancangan di *Asphalt Mixing Plant (Job Mix Formula)*.
- b. Mengetahui penyebab terjadinya perbedaan pada hasil gradasi total campuran agregat antara *Design Mix Formula* dan *Job Mix Formula*.
2. a. Mengetahui perbedaan nilai *marshall* pada rancangan campuran *DMF* dan *JMF*.
- b. Mengetahui penyebab terjadinya perbedaan nilai *marshall* pada rancangan campuran *DMF* dan *JMF*.
3. a. Mengetahui perbedaan hasil nilai kadar aspal optimum pada rancangan campuran (*DMF*) dan *JMF*.
- b. Mengetahui penyebab terjadinya perbedaan nilai kadar aspal optimum pada rancangan campuran (*DMF*) dan *JMF*.

1.6 Manfaat Masalah

Adapun manfaat penelitian yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mendapatkan penyebab ketidaktepatan komposisi campuran aspal antara *DMF* dan *JMF* yang ditinjau dari karakteristik *marshall*.
2. Sebagai bahan referensi atau pertimbangan dalam penanganan kerusakan pekerasan jalan.
3. Menambah wawasan pada masyarakat, khususnya akademis mengenai faktor apa saja yang mempengaruhi ketidaktepatan komposisi campuran aspal panas antara *DMF* dan *JMF*.

1.7 Lingkup Pembahasan

- a) Agregat
 1. Agregat kasar
 2. Agregat halus
 3. Agregat medium
 4. Agregat Pengisi (*filler*)
- b) Aspal jenis PERTAMINA dengan penetrasi 60/70
- c) Karakteristik campuran aspal panas
- d) Gradasi agregat campuran

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijelaskan pada bab 4, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. a. Hasil dari presentase partikel tiap fraksi pada *JMF* berbeda dengan presentase ukuran partikel pada *DMF*. Ketidaktepatan gradasi total campuran agregat *DMF* terhadap nilai *JMF* pada saringan 50,8 dan 37,5 mm didapat hasil yang sama 100%, pada saringan 25,4 mm naik sebesar 1,99 %, pada saringan 19 mm turun sebesar 0,59 %, pada saringan 12,5 mm naik sebesar 1,9 %, pada saringan 9,5 mm sampai dengan 0,6 mm mengalami penurunan, pada saringan 0,3 mm sampai dengan 0,075 mm mengalami kenaikan.
- b. Penyebab ketidaktepatan gradasi total pada *DMF* dan *JMF* dapat terjadi pada saat proses pencampuran di *AMP*. Proses pencampuran di *AMP* melibatkan beberapa parameter dan pengaturan, perbedaan yang terjadi disebabkan oleh bukaan *hot bin*, timbangan panas tidak konsisten, dan penyaringan pada *hot vibrating screen* yang dapat mempengaruhi gradasi total campuran aspal. perbedaan nilai yang terjadi pada gradasi total campuran masih memenuhi spesifikasi Bina Marga 2010 Revisi 3.
2. a. Hasil analisis *Marshall*, *DMF* yang dihasilkan di laboratorium didapat nilai stabilitas sebesar 2446 kg, nilai *flow* sebesar 3.57 mm, nilai *VIM* sebesar 3.18%, nilai *VMA* sebesar 13,48%, nilai *VFB* sebesar 76.37%, nilai *KAE* sebesar 4,454%, dan nilai *MQ* sebesar 691,4 kg/mm. Nilai *marshall* pada campuran aspal panas yang dihasilkan *AMP* menghasilkan nilai stabilitas sebesar 2491,8 kg, nilai *flow* sebesar 4,17 mm, nilai *VIM* sebesar 3,37%, nilai *VMA* sebesar 13,98%, nilai *VFB* sebesar 75,89%, dan nilai *KAE* sebesar 4,454%, nilai *MQ* sebesar 598 kg/mm.
- b. Penyebab perbedaan nilai *marshall* pada *DMF* dan *JMF* terjadi pada saat proses pencampuran di *AMP* yang melibatkan beberapa parameter dan pengaturan, yaitu suhu dan durasi. Suhu yang digunakan saat pengujian di laboratorium sebesar $\pm 150^{\circ}\text{C}$ dan diaduk sampai tercampur rata (tidak ada durasi pencampuran) sedangkan suhu saat pengoperasian alat *AMP* sebesar $\pm 160^{\circ}\text{C}$ dan diaduk selama ± 30 detik. Perbedaan dalam pemrosesan tersebut dapat mempengaruhi hasil analisa *marshall*. Perbedaan nilai pada karakteristik

marshall masih memenuhi batas minimum dan maksimum sesuai dengan spesifikasi Bina Marga 2010 Revisi 3.

3. a. Hasil rumusan campuran rencana (*DMF*) pada nilai *Marshall* yang memenuhi semua persyaratan berada pada kisaran kadar aspal 5,00%–5,80%, dengan kadar aspal optimum sebesar 5,40%. Pada rumusan campuran kerja (*JMF*), menggunakan kadar aspal sebesar 5,40%, yang kemudian diekstraksi dan hasil ekstraksi sebesar 5,426%, yang memiliki selisih nilai sebesar 0,026%. Nilai kadar aspal tersebut masih memenuhi toleransi Bina Marga 2010 Revisi 3 yang sebesar $\pm 0,3\%$
- b. Penyebab perbedaan nilai kadar aspal optimum terjadi pada saat pengiriman campuran aspal ke lokasi proyek. campuran aspal dapat mengalami kehilangan aspal akibat penguapan atau penyerapan oleh agregat. Faktor cuaca dan lingkungan seperti suhu dan kelembaban juga dapat memengaruhi kondisi campuran aspal selama transportasi dan penghamparan. Perbedaan nilai pada kadar aspal masih memenuhi toleransi Bina Marga 2010 Revisi 3 yang sebesar $\pm 0,3\%$.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diambil dari kesimpulan diatas adalah:

1. Pada pelaksanaan pencampuran di AMP, kalibrasi alat harus selalu di kontrol dengan ketat, terutama pada bukaan bin dan timbangan panas (*hot aggregate weigh scale*).
2. Melalui penelitian ini diharapkan sebelum dilakukan kegiatan produksi aspal campuran panas perlu dilakukan pengecekan sifat fisik agregat secara teratur dan berkala, serta setiap unit bagian AMP (*Asphalt Mixing Plant*) perlu dilakukan pengecekan agar tercapai hasil yang sesuai dan kualitasnya memenuhi standar yang ditentukan.
3. Selama proses mobilisasi, pastikan suhu campuran aspal tetap dalam kisaran yang diperlukan. Kehilangan suhu dapat mempengaruhi kualitas campuran, termasuk kadar aspal.
4. Terkait dengan uji ekstraksi, disarankan pada penelitian berikutnya dapat menggunakan metode lain, seperti metode *reflux*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrohim, Yahya, and Ary Setyawan. (2017). *Pembuatan Job Mix Formula Untuk Porus Aspal Dan Evaluasi Campuran Dari Penerapan Pada Jalan Lingkungan*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Anwar, Mohd Noval Rizki. (2020). *Perbandingan Hasil Ekstraksi Kadar Aspal Pada Campuran Aspal AC-BC Gradasi Kasar Terhadap Job Mix Formula*. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- Handayani, R., & Wicaksono, A. F. (2021). *Usage Of Reclaimed Asphalt Pavement As A Mixture Material Of Asphalt Concrete - Wearing Course (AC-WC)*. Journal Innovation of Civil Engineering (JICE), 1(2), 97.
- Hermanto Dardak, Achmad. (2007). *Pemeriksaan Peralatan Unit Pencampur Aspal Panas (Asphalt Mixing Plant)*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga.
- Kementrian Pekerjaan Umum. (2011). "Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13/PRT/M/2011 Tentang " Tata Cara Pemeliharaan Dan Penilikan Jalan." Direktorat Jendral Bina Marga.
- Kementrian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat. (2010). "Spesifikasi Umum 2010 (Revisi 3) Divisi 6." Direktorat Jendral Bina Marga.
- M.Nurman, L. (2022). *Pengaruh Penggunaan Pasir Bedi Desa Jolosutro Kabupaten Blitar Selatan Sebagai Agregat Halus Pda Cmpuran Aspal Panas HRA (Hot Rollet Asphalt)*. Universitas Islam Malang.
- Olopade, S. O. (2022). *Comparative Evaluation of the Engineering Properties of Asphaltic Concrete from Selected Asphalt Plants in Southwestern Nigeria for Road Construction*. International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology , VOL. 14 NO. 1 (2023) 328-336.
- Purnamasari Harapan, Dessy. (2021). *Kajian Perbedaan Antara Design Mix Formula, Job Mix Formula Dan Trail Mix Lapis Aus Asphalt Concrete Course (AC-WC) Pada Presevasi Jalan Air Hitam STA : 4 + 600 S/D 4 + 675 Pekan Baru Riau 2018 -2019*. Pekanbaru: Universiatas Islam Riau.
- Putra, K. H., Ingsih, I. S., & Firmansyah, R. (2022). *Rigid Pavement Design For The Jawar Road Surabaya City With Manual Design Of Road Pavement 2017*. Journal Innovation Of Civil Engineering (JICE) , Vol. 3, No 1, pp. 44-51

- Putri, Lusi Dwi. (2015). *Kajian Kadar Aspal Hasil Ekstraksi Penghamparan Dan Mix Design Pada Campuran Asphalt Concrete Wearing Course (ACWC) Gradasi Halus*. Pekanbaru: Annual Civil Engineering Seminar
- Rofi, Muhammad, Sugeng Wiyono, and Anas Puri. (2017). *Perbandingan Gradasi Agregat AC-WC Dari Job Mix Formula Dengan Variasi Jumlah Lintasan Pemadatan*. Pekanbaru: Universitas Islam Riau.
- SNI 03-1968-1990. *Metode Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus Dan Kasar*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-4142-1996. *Metode Pengujian Bahan Dalam Agregat Yang Lolos Saringan 200 (0,075mm)*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 06-2489-1991. *Metode Pengujian Campuran Aspal Dengan Alat Marshall*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-6893-2002. *Metode Pengujian Berat Jenis Maksimum Campuran Beraspal*. Badan Standarisasi Nasional.
- Suaryana, Nyoman, Djoko Widayat, Kurniadji, Tatang Dachlan, and Anwar Yamin. (2002). *Manual Pekerjaan Campuran Beraspal Panas*. Jakarta: Departement Pemukiman dan Prasarana Wilayah Direktorat Jendral Prasarana Wilayah.
- Sukirman, Silvia. (2016). *Beton Aspal Campuran Panas*. Bandung: Institut Teknologi Nasional.
- Sukirman, Silvia. (1999). *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Yogyakarta: Nova.

