

**ANALISIS KINERJA *BURNER ASPHALT MIXING PLANT* TIPE
AMMANN MIBG 2.14 PADA BAHAN BAKAR SOLAR DAN RESIDU
TERHADAP PRODUK *AGGREGATE* DAN EMISI GAS BUANG**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

CHAFIDL NUR FATTAH
NIM : 41322110029

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2024**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS KINERJA *BURNER ASPHALT MIXING PLANT* TIPE
AMMANN MIBG 2.14 PADA BAHAN BAKAR SOLAR DAN RESIDU
TERHADAP PRODUK *AGGREGATE* DAN EMISI GAS BUANG**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Chafidl Nur Fattah

NIM : 41322110029

Program Studi: Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA
KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
JUNI 2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Chafidl Nur Fattah

NIM : 41322110029

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Laporan Skripsi : Analisis Kinerja *Burner Asphalt Mixing Plant* Tipe Ammann MIBG 2.14 Pada Bahan Bakar Solar Dan Residu Terhadap Produk *Aggregate* dan Emisi Gas Buang

Telah berhasil dipertahankan pada sidang dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Pembimbing : Andi Firdaus Sudarma, ST, M.Sc

NIDN : 119810645

Penguji 1 : Dr. Nanang Ruhyat ST., MT

NIDN : 0323027301

Penguji 2 : Henry Carles, ST., MT

NIDN : 0301087304

Jakarta, 24 Juni 2024

Mengetahui,

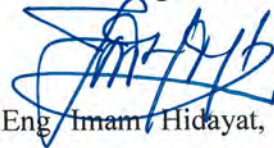
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
M.T.

NIDN: 030737202

Ketua Program Studi



Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T.,

NIDN: 005087502

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Chafidl Nur Fattah
NIM : 41322110029
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Analisis Kinerja *Burner Asphalt Mixing Plant* Tipe Ammann MIBG 2.14 Pada Bahan Bakar Solar Dan Residu Terhadap Produk *Aggregate* dan Emisi Gas Buang.

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Jakarta, 24 Juni 2024



Chafidl Nur Fattah
41322110029

PENGHARGAAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Kinerja *Burner Asphalt Mixing Plant* Tipe Ammann MIBG 2.14 Pada Bahan Bakar Solar Dan Residu Terhadap Produk *Aggregate* dan Emisi Gas Buang” yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercubuana.

Dengan terselesaikannya Tugas Akhir ini penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan, bimbingan, sarana dan prasarana kepada pihak dibawah ini :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Bapak Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Dr. Nanang Ruhayat, ST., MT., dan Bapak Henry Carles, ST., MT, selaku Dewan Penguji Tugas Akhir
5. Bapak Andi Firdaus Sudarma, ST, M.Sc, selaku dosen pembimbing yang telah sabar dan telaten memberikan bimbingan serta ilmu-ilmunya yang bermanfaat serta menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Keluarga penulis yang telah memberikan dukungan moril, material, semangat dan doa untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Dalam hal ini penulis menyampaikan permohonan maaf atas segala kekurangan yang mungkin terjadi dalam penyusunan laporan ini. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak yang membaca.

Jakarta, 24 Juni 2024



Chafidl Nur Fattah

41322110029

ABSTRAK

Burner pada *Asphalt Mixing Plant* (AMP) memiliki peran penting dalam proses produksi campuran *Hot Mix Asphalt*, dimana kinerja *burner* sangat mempengaruhi efisiensi bahan bakar dan kualitas produk akhir. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja *burner* AMP tipe Ammann MIBG 2.14 dengan membandingkan penggunaan dua jenis bahan bakar, yaitu solar dan residu. Fokus utama penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efisiensi bahan bakar, kualitas produk *aggregate*, serta emisi gas buang yang dihasilkan dari kedua bahan bakar tersebut. Metode penelitian yang digunakan meliputi pengumpulan data melalui pengukuran langsung pada AMP saat beroperasi dengan bahan bakar solar dan residu. Parameter kinerja yang dianalisis meliputi konsumsi bahan bakar, suhu pembakaran, AFR, serta kandungan emisi gas buang seperti CO, CO₂, dan NO_x. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik untuk menentukan perbedaan signifikan antara penggunaan solar dan residu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bahan bakar solar pada *burner* AMP Ammann MIBG 2.14 menghasilkan efisiensi pembakaran yang lebih tinggi yaitu 88% dibandingkan dengan bahan bakar residu yang hanya 82%. Penggunaan bahan bakar solar juga memberikan potensi penghematan biaya operasional yang signifikan dalam jangka panjang dan mengurangi emisi gas rumah kaca. Nilai *Specific Fuel Consumption* pada *temperature output* HMA 185°C dengan 5% *moisture content* menunjukkan bahwa penggunaan solar lebih efektif dengan nilai 8,54922 L/ton, dibandingkan dengan residu yang mempunyai nilai SFC 13,39516 L/ton. Emisi gas buang pada penggunaan residu cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan solar, khususnya pada kandungan CO yaitu 1146 ppm. Implikasi dari penelitian ini adalah pentingnya mempertimbangkan penggunaan bahan bakar solar sebagai alternatif yang ramah lingkungan dan ekonomis dalam operasional AMP melalui pengaturan parameter operasi *burner* dan implementasi teknologi pengendalian emisi yang lebih efektif. Studi lanjutan dapat fokus pada pengembangan metode pengoptimalan penggunaan bahan bakar untuk meningkatkan efisiensi operasional AMP.

Kata kunci: *Asphalt Mixing Plant*, *Burner*, Efisiensi Operasional, Emisi Gas Buang, Kinerja, Residu, Solar.

ABSTRACT

Burner at Asphalt Mixing Plant (AMP) has an important role in the production process of the Hot Mix Asphalt mixture, where the burner performance greatly affects fuel efficiency and the quality of the final product. This study aims to analyze the performance of the AMP burner type Ammann MIBG 2.14 by comparing the use of two types of fuel: diesel and residue. The focus of this research is to evaluate the fuel efficiency, aggregate product quality, and exhaust emissions generated from both fuels. The research methods used included data collection through direct measurement of the AMP while operating with diesel and residue fuels. Performance parameters analyzed include fuel consumption, combustion temperature, AFR, and content of emissions such as CO, CO₂, and NO_x. The data obtained were then statistically analyzed to determine significant differences between the use of diesel and residual fuel. The results showed that the use of diesel fuel in the AMP Ammann MIBG 2.14 burner resulted in a higher combustion efficiency of 88% compared to residual fuel which was only 82%. The use of diesel fuel also provides the potential for significant operational cost savings in the long term and reduces greenhouse gas emissions. The Specific Fuel Consumption value at 185°C HMA output temperature with 5% moisture content shows that the use of diesel fuel is more effective with a value of 8.54922 L/ton, compared to residue which has an SFC value of 13.39516 L/ton. Exhaust gas emissions in the use of residue tend to be higher than the use of diesel, especially in CO content, which is 1146 ppm. The implication of this study is the importance of considering the use of diesel fuel as an environmentally friendly and economical alternative in AMP operations through setting burner operating parameters and implementing more effective emission control technologies. Further studies can focus on developing fuel use optimization methods to improve AMP operational efficiency.

Keywords: Asphalt Mixing Plant, Burner, Exhaust Gas Emissions, Operational Efficiency, Performance, Residue, Solar.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR SIMBOL	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. PERUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN PENELITIAN	2
1.4. MANFAAT PENELITIAN	3
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.5.1. Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5.2. Batasan Masalah	4
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. ASPHALT MIXING PLANT	6
2.1.1. Definisi dan Fungsi	6
2.1.2. Jenis-Jenis Asphalt Mixing Plant	9
2.1.3. Core Component	10
2.2. <i>BURNER ASPHALT MIXING PLANT</i>	20
2.2.1. Fungsi <i>Burner</i> Dalam Proses Produksi	20
2.2.2. Jenis-Jenis Burner Yang Digunakan	22
2.3. BAHAN BAKAR SOLAR DAN RESIDU	23
2.3.1. Karakteristik dan Komposisi	23

2.3.2.	Penggunaan dalam Industri Konstruksi	27
2.4.	KINERJA BURNER	31
2.4.1.	Parameter Kinerja Yang Diukur	31
2.4.2.	Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kinerja	31
2.5.	PENELITIAN TERDAHULU	32
	BAB III METODOLOGI PENELITIAN	34
3.1.	METODE PENELITIAN	34
3.2.	DESAIN PENELITIAN	37
3.3.	PROSES PENGUMPULAN DATA	37
3.3.1.	Subjek Pengambilan Data	37
3.3.2.	Teknik Pengambilan Data	38
3.2.3.	Alat dan Bahan	41
3.2.4.	Data Yang Digunakan	42
3.2.5.	Analisis Data	42
	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1.	HASIL ANALISA BAHAN BAKAR SOLAR DAN RESIDU	44
4.2.	HASIL PENGAMBILAN DATA OPERASI	46
4.2.1.	<i>Load Point</i>	46
4.2.2.	<i>Load Value</i>	48
4.2.3.	<i>Throughput Temperature</i>	49
4.2.4.	<i>Emission Test</i>	51
4.2.5.	Efisiensi Pembakaran	53
4.2.6.	<i>Air-Fuel Ratio</i>	55
4.2.7.	<i>Specific Fuel Consumption</i>	56
4.2.8.	Biaya Produksi (Pemanasan)	58
	BAB V PENUTUP	59
5.1.	KESIMPULAN	59
5.2.	SARAN UNTUK PENELITIAN SELANJUTNYA	60
	DAFTAR PUSTAKA	61
	LAMPIRAN	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Layout AMP</i>	6
Gambar 2.2	<i>Layout Mixing Tower AMP</i>	7
Gambar 2.3	<i>Flow Diagram AMP AMMANN JB160</i>	8
Gambar 2.4	Ikhtisar <i>Core Component</i> AMMANN JB160	10
Gambar 2.5	<i>Dryer Drum</i> AMMANN JB160	10
Gambar 2.6	<i>Technology</i> pada <i>Counter-Flow Dryer</i>	11
Gambar 2.7	Bagian <i>internal Counter-Flow Dryer</i>	12
Gambar 2.8	<i>Design geometri</i> pada <i>Lifter Dryer Drum</i> Ammann JB160	12
Gambar 2.9	<i>Design AIMIX Batch Mixer</i> Ammann JB160	14
Gambar 2.10	Pembakaran pada <i>burner</i>	15
Gambar 2.11	Pengaruh kedisiplinan material terhadap <i>moisture content</i>	16
Gambar 2.12	Kedisiplinan pengambilan <i>aggregate</i>	17
Gambar 2.13	Pengaruh perlakuan <i>aggregate</i> terhadap <i>moisture content</i>	17
Gambar 2.14	Ikhtisar <i>Control System</i> Profinet	18
Gambar 2.15	Skema kerja <i>Bag House Filter</i>	19
Gambar 2.16	<i>Negative pressure</i> pada <i>Bag House Filter</i>	19
Gambar 2.17	Bagian <i>internal design lifter Counter-Flow Dryer</i>	20
Gambar 2.18	Desain <i>drum dryer</i>	21
Gambar 2.19	Tirai yang sempurna dalam <i>dryer</i>	22
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	34
Gambar 3.2	Grafik Waktu Pengambilan Data	36
Gambar 3.3	Diagram Alir Pengambilan dan Pengolahan Data	37
Gambar 4.1	<i>Load Point - Fuel Quantity</i> pada berbagai bukaan <i>burner flap</i>	46
Gambar 4.2	<i>Load Point - Air Quantity</i> pada berbagai bukaan <i>burner flap</i>	47
Gambar 4.3	<i>Load Value-</i> pada <i>valve</i> <i>Luftklappe 1-air supply</i>	48
Gambar 4.4	<i>Load Value-</i> pada <i>valve</i> <i>RLV1 fuel supply</i>	49
Gambar 4.5	Perbandingan <i>Throughput Temperature</i> pada Solar dan Residu	50
Gambar 4.6	Perbandingan Efisiensi Pembakaran pada Solar dan Residu	54
Gambar 4.7	Perbandingan AFR pada Solar dan Residu	55
Gambar 4.8	Rata-rata konsumsi bahan bakar pada Solar dan Residu	57



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Spesifikasi <i>dryer</i> drum AMMANN Just Black 160	13
Tabel 2.2	Rasio performa <i>dryer</i> terhadap <i>aggregate moisture content</i>	13
Tabel 2.3	Konsumsi bahan bakar <i>burner</i>	15
Tabel 2.4	Perbandingan <i>moisture content</i> dengan konsumsi bahan bakar	16
Tabel 2.5	Spesifikasi Bahan Bakar Minyak Jenis Solar-48	29
Tabel 2.6	Spesifikasi Bahan Bakar Residu	30
Tabel 2.7	Parameter Kinerja <i>Burner</i>	31
Tabel 2.8	List Penelitian Terdahulu	32
Tabel 3.1	Parameter Pengambilan Data	35
Tabel 4.1	Spesifikasi bahan bakar yang diperbolehkan	44
Tabel 4.2	Hasil Uji Laboratorium Bahan Bakar	45
Tabel 4.3	Parameter <i>Burner</i> AMMANN MIBG 2.14	45
Tabel 4.4	Perbandingan Emisi Bahan Bakar Solar dan Residu	52
Tabel 4.5	Perbandingan Stokiometrik antara Solar dan Residu	54



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
°C	Derajat Celcius



DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
AFR	<i>Air Fuel Ratio</i>
AMP	<i>Asphalt Mixing Plant</i>
HFO	<i>Heavy Fuel Oil</i>
HMA	<i>Hot Mix Asphalt</i>
RCO	<i>Residual Catalytic Oil</i>
SFC	<i>Specific Fuel Consumption</i>
RCO	<i>Residual Catalytic Oil</i>



UNIVERSITAS
MERCU BUANA