

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi pengecoran logam berkembang cukup pesat dan memiliki peranan penting seiring dengan kebutuhan dari berbagai bidang. Beberapa proses pengecoran seperti peleburan logam, pembuatan cetakan, penuangan logam cair, pembersihan coran, dan pemeriksaan. Pengecoran logam adalah proses menuangkan cairan logam ke dalam cetakan dengan pola tertentu yang dapat dibuat dari pasir, keramik, maupun logam (Simanjuntak et al., 2021). Tungku peleburan digunakan untuk mencairkan logam padat menjadi cair dengan menggunakan panas yang dapat mencapai suhu ratusan hingga ribuan derajat. Analisis pembakaran diperlukan untuk mengukur luas api yang dihasilkan selama proses pembakaran dengan memanfaatkan teknik pengolahan citra. Ketersediaan bahan bakar di dekat wilayah industri memengaruhi sumber panas yang digunakan untuk proses pembakaran burner.

Industri pengecoran menggunakan teknologi *burner* sebagai sumber energi panas untuk melelehkan logam dan material lainnya. *Burner* merupakan perangkat yang digunakan untuk mengatomisasi campuran udara dan bahan bakar. Efek penggunaan burner pada pencampuran bahan bakar aditif, seperti solar dan minyak jelantah, terlihat pada karakteristik semprotan dan pembakaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan burner dapat meningkatkan dan memperbaiki proses pembakaran, sekaligus mengurangi diameter butiran tetesan dengan meningkatkan tekanan udara atomisasi (Gad et al., 2021). Memanfaatkan teknologi *burner* dengan limbah oli bekas sebagai bahan bakar memiliki potensi untuk mengurangi pemakaian sumber energi fosil.

Oli bekas merupakan limbah B3 yang mengandung racun berbahaya dalam kelangsungan makhluk hidup. Pemanfaatan limbah oli bekas adalah sisa dari oli yang digunakan pada mesin dan kendaraan. Limbah oli dianggap sebagai limbah berbahaya dan memerlukan pengolahan khusus agar tidak mencemari lingkungan. Pengolahan oli bekas sebagai sumber panas dapat diandalkan sebagai upaya pemulihan energi yang efisien juga ekonomis (Madhusudan et al., 2017). Oli bekas dapat mengurangi nilai kekentalan dan densitas ketika ditambahkan bahan bakar solar. Penambahan variasi rasio pencampuran bahan bakar dan tekanan udara atomisasi dapat mempengaruhi sifat termofisik, stabilitas, karakteristik, juga emisi dari nyala api (Luka et al., 2020).

Image processing merupakan kegiatan mengolah gambar dua dimensi menggunakan perangkat komputer. Mekanisme pengolahan informasi citra analog dilakukan dengan cara mengekstraksi citra analog ke dalam format biner yang terdiri dari angka 0 dan 1. Proses ini dikenal sebagai (digitalisasi) gambar yang telah diolah disusun dalam bentuk matriks yang memiliki nilai dan bit tertentu, dan hasilnya dikenal sebagai citra digital (Solomon & Breckon, 2011). *Image processing* digunakan untuk memonitor dan mengkarakteristik nyala api seperti mengukur dimensi nyala api dengan akurat dan efektif. Penggunaan segmentasi citra dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan memisahkan area atau objek gambar keadaan nyala api (Wang et al., 2020). Tahapan pemrosesan citra melibatkan *region-of-interest (ROI) processing*, *gray processing*, *binarization*, dan *edge detection*. Penggunaan metode *image processing* dapat mengukur tinggi nyala api pada jet batu bara dengan akurat. Suhu oksidator dan kecepatan udara primer memiliki pengaruh signifikan pada ketinggian nyala api (Zheng et al., 2011).

Penerapan metode pengolahan citra melalui matlab dapat menghasilkan pengukuran dimensi panjang dan lebar yang lebih akurat dan efisien. *Scanner* digital digunakan untuk mengambil gambar kemudian mengkonversi gambar menjadi *grayscale*, gambar biner setelah *thresholding*, menghilangkan *noise*, dan melakukan segmentasi. Pengolahan citra dapat digunakan sebagai alternatif pengukuran dengan menghitung jumlah piksel dalam baris dan kolom untuk mengukur dimensi suatu benda (Nayak et al., 2015).

Berdasarkan penelusuran pustaka menunjukkan adanya celah penelitian yang belum dilakukan. Penelitian ini berfokus pada pengukuran luas api pembakaran *burner* proses peleburan logam menggunakan bahan bakar limbah oli bekas dengan campuran solar. Pemanfaatan jenis bahan bakar tersebut memiliki kemampuan untuk meleburkan aluminium, sehingga dapat diperoleh pemahaman mengenai temperatur dan radiasi nyala api hasil dari pembakaran *burner*. Hasil dari proses pembakaran akan diambil gambar kemudian gambar, setelah itu gambar akan direkam dalam bentuk *grayscale*, hitam putih, dan akhirnya diubah menjadi bentuk biner dengan mengonversikannya menjadi angka 0 dan 1. Tahap selanjutnya dilakukan proses menghilangkan *noise*, segmentasi, dan menghitung jumlah piksel pada objek citra. Menghitung jumlah piksel dapat dilakukan dengan menerapkan konversi inci ke cm untuk menghasilkan ukuran luas area api. Pengolahan citra dapat diakhiri dengan mengelompokkan hasilnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dijabarkan, maka didapatkan rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh rasio bahan bakar, laju massa udara, dan laju massa bahan bakar terhadap luas api pembakaran berbasis *image processing* menggunakan matlab?
2. Bagaimana pengaruh rasio bahan bakar, laju massa udara, dan laju massa bahan bakar terhadap radiasi nyala api pembakaran?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang diangkat di atas, maka tujuan penelitian ini dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui pengaruh rasio bahan bakar, laju massa udara, dan laju massa bahan bakar terhadap luas api pembakaran berbasis *image processing* menggunakan matlab?
2. Mengetahui pengaruh rasio bahan bakar, laju massa udara, dan laju massa bahan bakar terhadap radiasi nyala api pembakaran?

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi dengan beberapa batasan masalah untuk mengendalikan hasil penelitian yaitu sebagai berikut.

1. Fokus utama penelitian ini pada pengukuran api pembakaran dan temperatur yang dihasilkan *burner* bahan bakar limbah oli bekas dengan campuran solar pada proses peleburan logam aluminium
2. Penelitian ini tidak membahas terkait campuran cetakan pasir
3. Penelitian ini tidak membahas terkait hasil jadi produk logam aluminium
4. Penerapan dan analisis citra biner hanya pada hasil nyala api dari sisi samping.
5. Bahan bakar yang digunakan merupakan limbah B3 oli bekas kendaraan dengan angka *Society of Automotive Engineers* (SAE) 15W-40 dengan solar dijadikan sebagai campuran oli bekas.
6. Proses pengambilan data gambar sudah ditetapkan dengan jarak 100 cm dan fokus kamera pada objek api.
7. Volume api diasumsikan dari beberapa bangun simetris.

1.5 Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan dapat membawa manfaat yang dapat diambil bagi berbagai pihak. Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memberikan informasi tentang penggunaan bahan bakar alternatif untuk proses peleburan logam aluminium.
2. Memberikan informasi parameter pembakaran pada proses peleburan logam aluminium.
3. Memberikan informasi yang berguna bagi industri yang menggunakan *image processing*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian untuk memudahkan memahami pembahasan dari masing-masing bab adapun sistematika penulisan sebagai berikut.

1. Bab I Pendahuluan

Bab pertama pendahuluan penjabaran tentang latar belakang penelitian dilakukan juga dilengkapi dengan beberapa penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa penelitian ini dapat dilakukan dan dikembangkan. Selanjutnya dari penjabaran latar belakang menimbulkan beberapa rumusan masalah, tujuan serta manfaat pada penelitian yang dilakukan. Terdapat juga batasan penelitian sebagai membatasi penelitian agar penelitian terarah dan tidak melebar jauh serta terdapat pula sistematika penulisan dari penelitian yang dilakukan.

2. Bab II Tinjauan Pustaka

Bab kedua tinjauan pustaka berisi tentang beberapa landasan teori sebagai pendukung proses penyelesaian laporan yang dijabarkan pada rumusan masalah pada bab pertama. Landasan teori yang dimaksud merupakan beberapa teori yang sesuai dan juga menunjang penelitian ini dilakukan sehingga dapat menjadikan referensi dalam penulisan maupun pembahasan pada bab selanjutnya. Sumber dari landasan teori ini didapatkan dari buku, jurnal serta artikel ilmiah.

3. Bab III Metodologi Penelitian

Bab ketiga metodologi penelitian berisi rancangan penelitian yang akan dilakukan. Rancangan yang dibuat sesuai dengan rumusan masalah yang telah ditentukan sebelumnya. Langkah-langkah yang dilakukan bertujuan untuk menjawab semua rumusan masalah yang ada.

4. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab keempat merupakan hasil dan pembahasan selama proses penelitian. Bab empat akan menguraikan secara rinci hasil dari data yang diambil, berkaitan antara parameter terhadap luas api dan radiasi nyala api pembakaran *burner*. Hasil dari penelitian luas api pembakaran *burner* kemudian dianalisis menggunakan *image processing* berbasis matlab.

5. Bab V Penutup

Bab kelima penutup berisi tentang kesimpulan dan saran dalam penelitian ini. Kesimpulan diambil berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari pembahasan bab sebelumnya. Sedangkan saran merupakan acuan untuk melakukan penelitian selanjutnya dengan memperhatikan beberapa hal yang perlu dievaluasi. Sehingga, diharapkan penelitian selanjutnya dapat meningkatkan kualitas dan relevansi penelitian.