

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Baja pada dasarnya adalah paduan besi dan karbon dengan sedikit unsur lain, ini dinamakan baja karbon (*carbon steel*). Bila baja itu mengandung juga unsur lain dalam jumlah yang cukup besar sehingga akan merubah sifatnya maka baja itu dinamakan baja paduan (*alloy steel*) (Fatoni, 2016).

Salah satu industri baja di Indonesia yang menjadi produsen *special steel* pertama di Indonesia adalah PT. X. Industri ini merupakan produsen baja pertama di Indonesia yang memproduksi *special steel*. Industri memegang peranan penting dalam proses pembangunan di Indonesia. Munculnya industri kecil dan besar baik perusahaan swasta maupun negara akan menjadi tonggak dalam memajukan bangsa. Perindustrian yang terus berkembang di Indonesia salah satunya adalah industri baja. Industri baja termasuk satu dari banyaknya industri yang dibutuhkan oleh industri lain karena baja merupakan bahan baku penting bagi industri secara keseluruhan. Produk yang diproduksi yaitu berupa *Billet*, *Flat Bar* dan *Round Bar*. *Billet* merupakan baja batangan yang sudah dicetak berbentuk segi empat memanjang seperti balok. *Flat Bar* merupakan *billet* yang telah diolah dengan mesin *rolling mill* menjadi bentuk lempengan segi empat seperti balok tipis memanjang. *Round Bar* merupakan *billet* yang diolah menjadi baja batangan berbentuk lingkaran yang memanjang.

Bahan dasar produksi pembuatan *billet* baja yang digunakan adalah material yang berasal dari besi tua atau besi bekas yang dinamakan *scrap*. Saat ini cukup banyak industri baja yang memanfaatkan *scrap* sebagai bahan dasarnya. Setiap proses dalam industri peleburan *billet* baja memerlukan perhitungan yang tepat. Mulai dari pengelompokan *scrap* sesuai jenis dan komposisi logam yang ada di dalamnya sampai proses peleburan, pemurnian, dan *casting*. Sebelum sampai ke proses pencetakan, cairan harus diatur komposisi kimianya. (Pramono dkk, 2021)

Komposisi kimia (*chemical composition*) sangat penting dari proses produksi *special steel*, karena sesuai dengan sifat produk yang dihasilkan. Mengingat setiap baja yang diproduksi memiliki komposisi yang berbeda, maka

seluruh proses dalam peleburan baja harus diatur komposisi kimianya. Dalam proses produksi baja di beberapa bulan terakhir, dari bulan Januari-Maret 2022 ditemukan cacat atau *defect* pada *billet* baja. Cacat atau *defect* pada *billet* salah satunya disebabkan oleh unsur pengotor berupa oksida logam maupun oksida non logam pada cairan baja saat proses peleburan, (Arafiani, 2018). *Billet* yang mengalami *defect* tidak dapat dijual kepada konsumen karena tidak sesuai standart. *Billet* ini biasanya dilebur kembali, namun hal ini akan sangat merugikan *cost* produksi. *Defect* atau cacat yang terjadi pada *billet* dikelompokkan menjadi beberapa faktor. Ada faktor *crack*, *pinhole*, *inner crack*, dan faktor *chemical outspec*. Keempat faktor penyebab *defect* pada *billet*, faktor yang menjadi penyebab *defect* terbesar adalah faktor penyimpangan kimia (*chemical outspec*) yaitu sebesar 471 batang *billet*. Penyimpangan kimia (*chemical outspec*) yang terjadi tiga bulan terakhir dari Bulan Januari-Maret 2022 ada beberapa *steel grade* yang mengalami penyimpangan komposisi kimia (*chemical outspec*).

Data *chemical outspec* berdasarkan *steel grade* baja, penyumbang *chemical outspec* paling tinggi adalah *steel grade* SUP11AM. Dari *steel grade* SUP11AM dapat kita ketahui unsur-unsur apa saja yang mengalami *outspec*. Dari data *steel grade* baja SUP11AM diketahui ada 3 unsur yang mengalami *outspec* yaitu unsur fosfor (P), titanium (Ti) dan nikel (Ni). Dari ketiga unsur tersebut fosfor (P) adalah unsur yang paling sering terjadi *outspec*, sehingga cairan *billet* baja ataupun *billet* tidak memenuhi standar JIS dan AIM. (Sriyana, 2018)

Fosfor merupakan salah satu unsur kimia pengotor dalam proses peleburan baja. Dalam proses peleburan baja untuk mengikat pengotor ini agar terikat menjadi *slag* maka digunakan material tambahan CaO dan CaF₂ sebagai *fluidizer slag*. (Abdeyazdan, 2011). CaO dan CaF₂ merupakan senyawa yang paling stabil dalam *diagram elingham* sehingga dapat digunakan untuk mereduksi unsur pengotor yang ada dalam cairan baja. Senyawa oksida / fluorida yang ditambahkan untuk mengatur komposisi terak (*slag*) untuk mendapatkan sifat-sifat fisik (viskositas) dan sifat-sifat kimia (basisitas) yang baik dari terak. Fungsi terak adalah mengikat pengotor dan oksida yang tidak tereduksi pada proses *primary refining* (SiO₂, Al₂O₃, P₂O₅). Menyerap unsur pengotor seperti S dan P menjadi CaS dan P₂O₅ pada proses *pyrometallurgical refining*. (Zulhan, 2017)

Dari latar belakang di atas dapat disimpulkan bahwa, perlu dilakukan penelitian terkait permasalahan ini, yaitu dengan menganalisa penyebab unsur posfor *outspec* guna mengetahui faktor apa saja yang menjadi penyebab unsur posfor *outspec* dalam proses peleburan baja SUP11AM di dapur EAF.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh pemilihan material *scrap* terhadap kandungan posfor ?
2. Bagaimana pengaruh penambahan *alloy* terhadap kandungan posfor ?
3. Bagaimana pengaruh penambahan CaO, CaF₂ terhadap kandungan posfor ?
4. Bagaimana pengaruh injeksi O₂ terhadap kandungan posfor ?
5. Bagaimana pengaruh injeksi karbon (C) terhadap kandungan posfor ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah adalah perlu bagi penulis dalam melakukan suatu penelitian. Tujuannya agar pembahasan tidak melenceng dari topik pembahasan. Hal yang dibahas adalah faktor penyebab unsur posfor *outspec* pada proses peleburan khusus baja SUP11AM di dapur EAF.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian laporan ini terdiri dari dua yaitu, tujuan umum dan tujuan khusus sebagai berikut :

1.4.1 Tujuan umum

Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan S-1 pada Jurusan Teknik Mesin Institut Teknologi Nasional Malang.

1.4.2 Tujuan khusus

- 1) Mengetahui pengaruh pemilihan material *scrap* terhadap kandungan posfor.
- 2) Mengetahui pengaruh penambahan *alloy* terhadap kandungan posfor.
- 3) Mengetahui pengaruh penambahan CaO, CaF₂ terhadap kandungan posfor.
- 4) Mengetahui pengaruh injeksi O₂ terhadap kandungan posfor.
- 5) Mengetahui pengaruh injeksi karbon (C) terhadap kandungan posfor.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh setelah penelitian ini dilaksanakan adalah :

1. Bagi Mahasiswa

Penelitian ini memberikan manfaat untuk memberikan pengalaman dalam menerapkan teori yang diperoleh di perguruan tinggi ke dalam lingkungan industri secara nyata dalam menyelesaikan masalah.

2. Bagi Perusahaan

Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai masukan bagi perusahaan dalam menemukan dan memperbaiki kesalahan saat proses yang disebabkan oleh beberapa faktor *chemical outspec* produk *billet* baja.

3. Bagi Departemen Teknik Mesin

Sebagai tambahan referensi untuk memperkaya laporan penelitian Teknik Mesin dan dapat digunakan sebagai acuan bagi penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan kegiatan penelitian dan pembahasannya, maka akan dibagi menjadi beberapa bab dengan sistematika penulisan yang runtut dan terarah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan mengenai latar belakang tema permasalahan yang ada dalam perusahaan baja, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian serta sistematika penulisan laporan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Menguraikan teori-teori tentang proses peleburan baja dari bahan baku *scrap* sampai menjadi *billet*, *chemical outspec* unsur fosfor pada cairan baja. Berisi penelitian terdahulu untuk memperkuat landasan penelitian dan dasar teori penelitian terdahulu.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi diagram alir penelitian yang akan dilakukan. Menguraikan jenis penelitian yang digunakan, lokasi dan waktu, objek penelitian, kerangka alur, pelaksanaan penelitian, cara dalam pengumpulan data dan hasil yang diharapkan.

BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab ini memuat tentang pelaksanaan penelitian dan pengolahan data-data hasil penelitian yang diperoleh dari pengamatan terhadap fosfor *outspec* di bagian produksi. Pembahasan tentang proses peleburan baja SUP11AM di dapur EAF. Faktor penyebab fosfor *outspec* dan penanganan yang dapat dilakukan.

BAB V PENUTUP

Bab ini menguraikan tentang kesimpulan berdasarkan hasil pengolahan data penelitian serta saran yang dapat diberikan berdasarkan analisa dan pembahasan terhadap data - data yang telah diperoleh.