

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

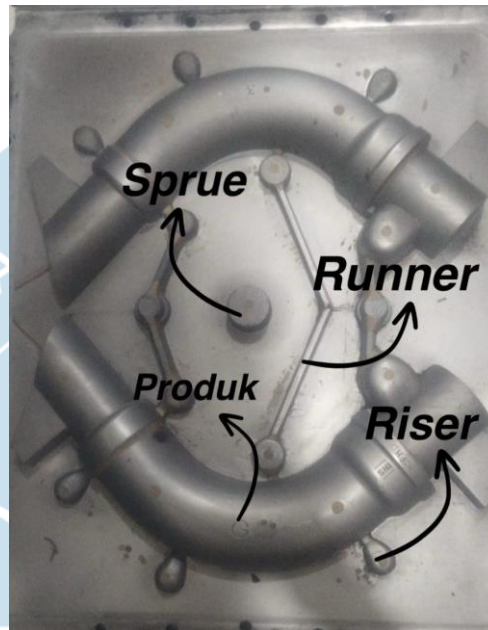
PT Tri Sinar Purnama merupakan perusahaan manufaktur pengecoran logam yang memproduksi berbagai jenis sambungan pipa besi yang berlokasi di Jl. Moch Ichsan, Kelurahan Wates, Ngaliyan, Semarang. Selain sambungan pipa, PT Tri Sinar Purnama juga memproduksi berbagai produk lain seperti, *scaffolding nut*, *turn buckle*, *steak plate*, *gas burner*, dan berbagai pesanan khusus dari pelanggan. Pemasaran produk yang dihasilkan oleh PT Tri Sinar Purnama dilakukan baik ekspor, maupun lokal. Produk yang dihasilkan oleh PT Tri Sinar Purnama sudah memenuhi standar internasional dan standar nasional negara tempat produk dipasarkan. Berikut merupakan produk MF 3 pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1. Produk MF 3
(Sumber: www.trisip.com)

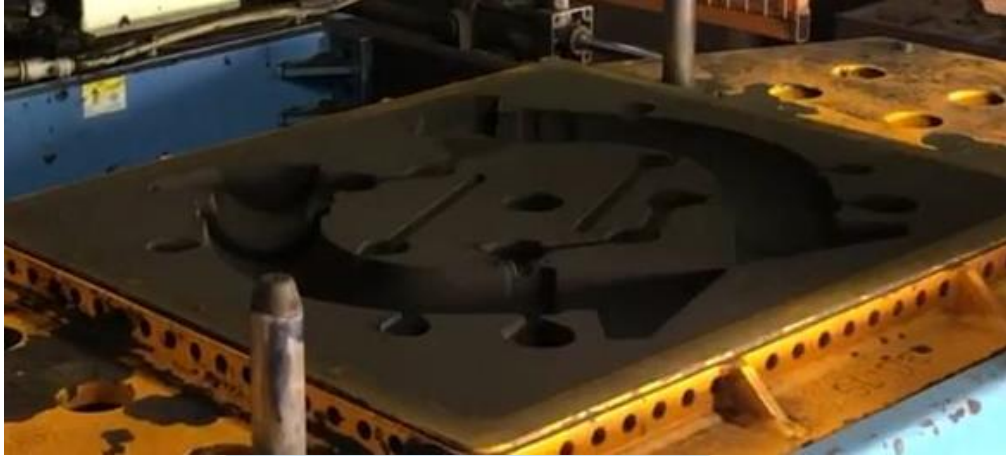
Permasalahan yang terjadi pada produk MF 3 ialah cacat *shrinkage*. *Shrinkage* merupakan suatu penyusutan akibat proses pembekuan yang dapat menyebabkan terbentuknya rongga pada bagian produk yang memiliki bagian lebih tebal daripada bagian lain. *Shrinkage* dapat terjadi akibat *riser* yang tidak bekerja dengan baik. *Riser* merupakan tempat penampungan cairan sementara yang digunakan untuk menyuplai cairan pada produk ketika proses pendinginan dan agar produk tidak mengalami penyusutan. *Riser* yang tidak dapat bekerja dengan baik berupa *riser* yang tidak keropos atau *riser* tidak mengalami penyusutan. Ketika *riser* tidak mengalami penyusutan, maka akan menyebabkan

produk yang dicetak mengalami penyusutan. Permasalahan yang dimiliki PT Tri Sinar Purnama akan dijadikan penelitian untuk mengidentifikasi akar permasalahan yang menyebabkan terjadinya *shrinkage* dan langkah yang dapat diambil untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Berikut merupakan bentuk cetakan yang digunakan dalam pembuatan produk MF 3 pada Gambar 1.1.



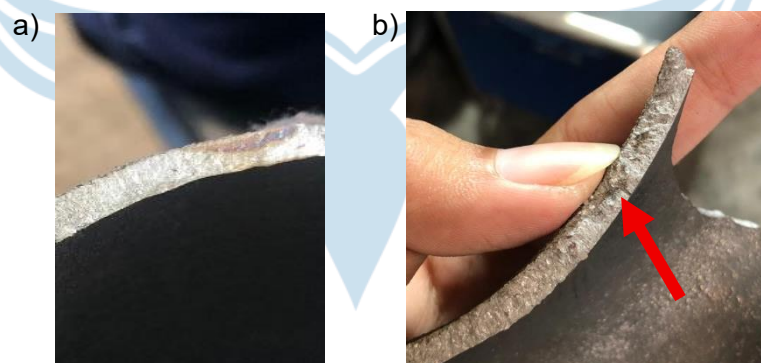
Gambar 1.2. Cetakan Produk MF 3

Kecacatan produk berupa *shrinkage* yang ada pada PT Tri Sinar Purnama disebabkan oleh berbagai macam kondisi. Kondisi yang dapat memengaruhi produk cacat *shrinkage* dapat ditinjau dari pasir, cetakan, cairan, desain produk, proses penuangan produk, maupun perlakuan produk setelah proses pengecoran. Kondisi pasir yang menyebabkan barang cacat *shrinkage* ialah kurangnya kelembaban pada pasir, sehingga pasir kurang padat pada proses pencetakan. Bentuk cetakan dengan alur masuk cairan terlalu kecil dan *riser* yang terlalu kecil dapat menyebabkan cacat *shrinkage*. Cairan yang terlalu tua atau kandungan karbon yang terlalu tinggi dapat menyebabkan penyusutan saat proses pencetakan. Desain dari produk yang dicetak memiliki pengaruh yang menyebabkan produk cacat *shrinkage*, seperti bentuk produk yang terlalu siku, produk terlalu tebal, dan adanya perbedaan drastis pada ketebalan produk. Berikut merupakan bentuk cetakan pasir yang digunakan dalam proses pengecoran produk MF 3 pada Gambar 1.3.



Gambar 1.3. Cetakan Pasir Produk MF 3

Perlakuan produk selama dan setelah proses pengecoran dapat memengaruhi kecacatan produk. Ketika produk setelah proses pengecoran belum membeku dan dilakukan pembongkaran, maka akan menyebabkan *riser* patah dan penyusutan akan terjadi pada produk. Cacat *shrinkage* produk MF 3 dapat diidentifikasi secara visual melalui proses pengecekan tes pukul. Tes pukul dilakukan dengan melakukan pemecahan produk secara sampling. Produk yang mengalami cacat *shrinkage* ketika dibelah akan terlihat ada bagian hitam dan tidak berwarna perak mengkilap. Berikut merupakan perbandingan produk tidak *shrinkage* dan produk dengan temuan cacat *shrinkage* pada Gambar 1.4.



Gambar 1.4. a) Produk Tidak *Shrinkage* b) Produk Cacat *Shrinkage*

Proses pengecoran produk MF 3 melibatkan 3 *stakeholder* dari Bagian Peleburan, Bagian Cetak, dan Bagian *Pattern*. *Stakeholder* yang terlibat dalam proses pengecoran produk MF 3 ialah Kepala Bagian Peleburan, Kepala Bagian Cetak, dan Kepala Bagian *Pattern*. Berikut merupakan peran masing-masing *stakeholder* yang terlibat dalam proses pengecoran produk MF 3.

a. Kepala Bagian Peleburan

Kepala Bagian Peleburan memiliki peran penting dalam mengawasi dan mengendalikan proses yang melibatkan penggunaan cairan logam. Kepala Bagian Peleburan akan melakukan pengawasan dan pengendalian pada kondisi tungku peleburan, bahan baku cairan logam, pengetesan sampel cairan, dan parameter teknis yang digunakan dalam proses pengecoran. Kepala Bagian Peleburan harus memastikan bahwa kualitas cairan logam dan Operator Peleburan melakukan proses pengecoran sesuai dengan standar yang ditetapkan.

b. Kepala Bagian Cetak

Kepala Bagian Cetak berperan dalam mengawasi dan mengendalikan proses yang melibatkan proses pengolahan pasir cetakan, bahan baku pasir, *core* cetakan, serta peralatan dan proses pembentukan cetakan pasir. Kepala Bagian Cetak akan menjalin komunikasi dengan Kepala Bagian *Pattern* terkait kesesuaian pola cetakan dengan hasil jadi produk yang diinginkan. Kepala Bagian Cetak harus memastikan bahwa kualitas pasir cetakan, *core*, dan hasil cetakan sesuai dengan standar yang ditetapkan.

c. Kepala Bagian *Pattern*

Kepala Bagian *Pattern* berperan dalam mengawasi dan mengendalikan proses produksi pola yang digunakan dalam proses cetak. Kepala Bagian *Pattern* harus memastikan bahwa desain pola yang dibuat sesuai dengan standar negara tempat produk dipasarkan, kesesuaian hasil pola dengan gambar teknik yang telah dibuat, dan mengoordinasi jika terdapat perbaikan pola yang harus dilakukan. Kepala Bagian *Pattern* akan menjalin komunikasi dengan Kepala Bagian Cetak jika terjadi ketidaksesuaian desain pola dengan hasil jadi produk cetakan. Kepala Bagian *Pattern* harus memastikan bahwa desain pola sesuai dengan standar dan kebutuhan proses cetak.

Perbedaan peran *stakeholder* yang terlibat mengakibatkan adanya perbedaan permasalahan yang dialami pada kasus cacat *shrinkage* produk MF 3. Penelusuran permasalahan *shrinkage* yang dialami oleh *stakeholder* bidang peleburan, cetak, dan *pattern* dilakukan melalui observasi dan wawancara. Berikut merupakan permasalahan yang dihadapi oleh para *stakeholder* dan kebutuhan para *stakeholder* untuk penyelesaian masalah pada Tabel 1.1.

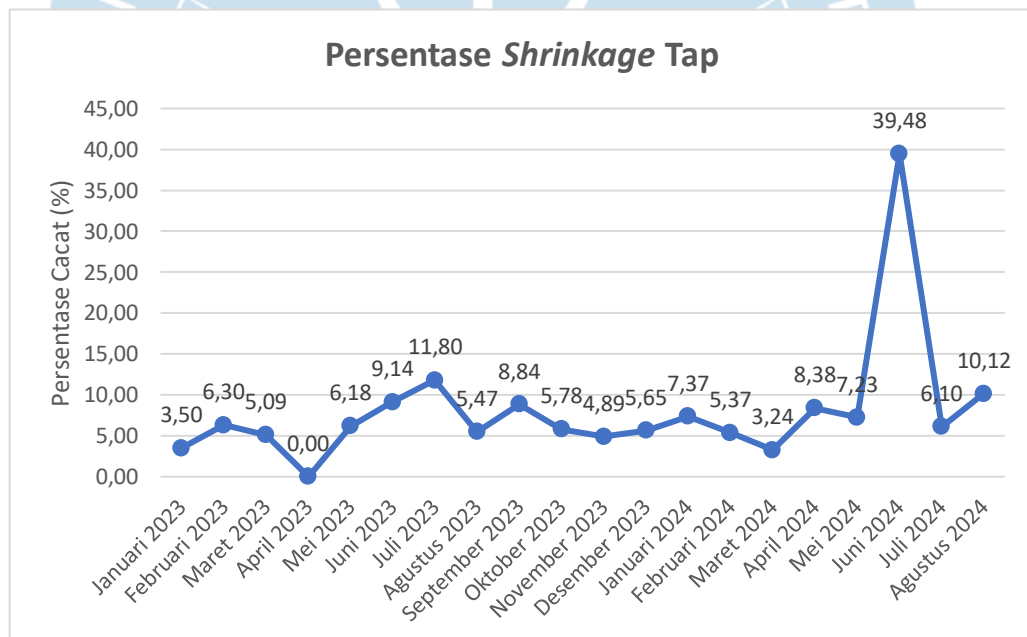
Tabel 1.1. Pemetaan Permasalahan Cacat *Shrinkage* Menurut *Stakeholder*

No	Stakeholder	Permasalahan	Kebutuhan
1	Kepala Bagian Peleburan	Kandungan karbon pada cairan terlalu tinggi, suhu penuangan cairan tidak optimal	Standarisasi kualitas dan kandungan bahan baku yang digunakan, serta instruksi kerja penuangan cairan dan penggunaan bahan baku tambahan
2	Kepala Bagian Cetak	Komposisi pasir cetakan terlalu basah, pasir cetakan kurang padat, desain pola terlalu siku, pembongkaran pasir cetakan ketika cairan belum membeku secara menyeluruh	Instruksi kerja terkait kontrol kualitas pasir cetakan, dan waktu pendinginan yang optimal, perubahan desain pola
3	Kepala Bagian <i>Pattern</i>	Perbedaan tebal pada desain pola, <i>riser</i> tidak dapat berfungsi dengan baik	<i>Software</i> simulasi untuk mengetahui kemungkinan <i>shrinkage</i> yang akan terjadi melalui desain cetakan yang dibuat

Pertentangan antar *stakeholder* yang timbul akibat dari permasalahan cacat *shrinkage* produk MF 3 terjadi antara Kepala Bagian Cetak dengan Kepala Bagian *Pattern*. Menurut Kepala Bagian Cetak permasalahan desain pola cetakan terlalu siku dapat menyebabkan cairan terjebak dan menyebabkan *shrinkage*, sedangkan Kepala Bagian *Pattern* tidak dapat mengubah bentuk cetakan karena desain pola sudah disesuaikan dengan standar ukuran produk, serta toleransi ukuran produk sebelum dan sesudah membeku. Menurut Kepala Bagian Cetak permasalahan cairan belum membeku sudah dibongkar dipengaruhi oleh suhu penuangan cairan yang tidak optimal, sehingga menyebabkan adanya perbedaan waktu pembekuan antar produk cetakan. Suhu penuangan cairan yang tidak optimal dipengaruhi oleh tidak adanya standar suhu penuangan pada Bagian Peleburan. Suhu penuangan cairan yang tidak optimal pada peleburan cairan juga dianggap sebagai penyebab

dari *riser* yang tidak dapat berfungsi dengan baik menurut pemaparan Kepala Bagian *Pattern*.

Cacat hasil produksi yang tidak teratasi dengan baik, dapat menyebabkan berbagai permasalahan. Permasalahan yang timbul akibat dari tingginya angka produk cacat ialah meningkatnya biaya produksi, mundurnya jadwal pengiriman, dan menurunnya kepuasan pelanggan jika terjadi kelolosan produk *reject*. *Reject shrinkage* pada tahun 2023 hingga bulan Agustus tahun 2024, proses produksi produk MF 3 cenderung mengalami peningkatan persentase di tahun 2024. Persentase *shrinkage* tertinggi terjadi pada bulan Juni tahun 2024 mencapai angka 39,48%. Tingginya persentase cacat *shrinkage* pada bulan Juni 2024 dipengaruhi oleh kondisi bahan baku besi rosok pada bulan tersebut memiliki kandungan karbon tinggi. Berikut merupakan grafik yang menunjukkan persentase cacat *shrinkage* di tahun 2023 hingga bulan Agustus 2024 yang ditemukan pada proses Tap pada Gambar 1.5.



Gambar 1.5. Grafik Persentase Cacat Tap

1.2. Penelusuran Masalah

Penelusuran terhadap permasalahan cacat *shrinkage* produk MF 3 dilakukan dengan observasi lapangan dan wawancara terhadap *stakeholder* yang terlibat dalam proses pengecoran produk MF 3. Cacat *shrinkage* ditemukan ketika proses cetak melalui tes pukul produk secara sampling. Jika produk mengalami cacat

shrinkage, maka akan dilakukan perbaikan proses produksi dan melakukan tes pukul kembali. Kegiatan pengecoran akan dilanjutkan jika produk tes pukul tidak mengalami cacat *shrinkage*. Cacat *shrinkage* yang tidak teridentifikasi pada tes pukul akan direkapitulasi pada hasil sortir proses tap/pembuatan ulir.

1.3. Rumusan Masalah

Permasalahan yang dialami oleh PT Tri Sinar Purnama ialah terjadi tingginya angka cacat *shrinkage* pada proses produksi produk MF 3. Dalam menjalankan proses pengecoran, parameter waktu penuangan cairan, suhu penuangan cairan, dan penggunaan bahan baku tambahan (*bismuth*) belum dapat menurunkan persentase cacat *shrinkage* secara optimal.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ialah menentukan parameter optimal proses pengecoran produk MF 3 untuk menurunkan dan mengontrol cacat *shrinkage* dalam proses pengecoran produk MF 3 hingga $< 5\%$.

1.5. Batasan Penelitian

Kondisi ideal yang dapat dilakukan ketika melakukan proses penelitian ialah sebagai berikut.

- a. Penelitian dilakukan untuk pengecoran *malleable iron* produk MF 3
- b. Penelitian dilakukan dalam kurun waktu 6 bulan (12 Agustus 2024-31 Januari 2025)
- c. Pengecoran produk MF 3 dilakukan secara manual