

ANALISIS CACAT KOMPONEN STRIKER PRODUKSI COR PT.XXX BERBANTU INSPIRE CAST 2020

Muhammad Affan Ghofari¹, Agus Suprihanto², S²

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

²Dosen Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Sudharto, SH., Tembalang-Semarang 50275, Telp. +62247460059

*E-mail: affangho81@gmail.com

Abstrak

Jasa Pelayanan Pabrik (JPP) adalah salah satu divisi PT. XXX sebagai unit yang memproduksi komponen pabrik dan fabrikasi termasuk pengecoran. Divisi JPP pada PT.XXX menyediakan komponen yang dibutuhkan internal PT.XXX maupun pesanan dari perusahaan lain. PT.XXX mendapat pesanan komponen kereta api yaitu striker dari PT.YYY. Setelah dilakukan pengecoran di PT.XXX, komponen striker mengalami kecacatan pada permukaan bawahnya. Kemudian dilakukan analisis mengenai kecacatan tersebut. Langkah awal yang diambil adalah membuat pemodelan striker dan gating system sesuai yang ada di PT.XXX menggunakan software Solidwork 2020. Lalu dilakukan simulasi dengan software Inspire Cast 2020. Hasilnya memperlihatkan bahwa terdapat kecacatan pembekuan di area bawah riser yang dekat runner. Maka dilakukan penyempurnaan gating system dengan dilakukan perpanjangan runner sebesar 150 mm, ditambahkan penjemput di ujung runner, pergeseran riser 1 masing-masing sebesar 25 mm ke arah saling menjauhi dan digeser ke arah runner sebesar 14.34 mm serta perlu ditambahkan saluran ke arah atas pada ujung runner setinggi 152 mm. Setelah dilakukan pengecoran dengan gating system terbaru didapatkan hasil bahwa masih terdapat cacat pada striker. Maka dari itu dilakukan pembakaran pada cetakan pasir guna menguapkan kandungan air pada cetakan.

Kata kunci: *gating system; pembakaran cetakan; simulasi; striker*

Abstract

Factory Services (JPP) is one of the divisions of PT. XXX as a unit that produces factory and fabricated components including foundries. The JPP division at PT.XXX provides components needed by PT.XXX internally as well as orders from other companies. PT.XXX received an order for a train component, namely a striker from PT.YYY. After casting at PT.XXX, the striker component has a defect on the lower surface. Then an analysis of the defects is carried out. The initial step taken was to model the striker and gating system according to PT.XXX using the Solidwork 2020 software. Then a simulation was carried out with the Inspire Cast 2020 software. The results showed that there was a freezing defect in the area under the riser near the runner. Then the gating system was improved by extending the runner by 150 mm, adding a trap at the end of the runner, shifting riser 1 each by 25 mm away from each other and shifting it towards the runner by 14.34 mm and adding a channel towards the top at the end of the runner. 152mm high. After casting with the latest gating system, it was found that there were still defects in the striker. Therefore, combustion is carried out in the sand mold to evaporate the water content in the mold.

Keywords: *combustion sand mold; gating system; simulation; striker*

1. Pendahuluan

Pengecoran logam merupakan salah satu industri di Indonesia yang cukup berkembang. Pengecoran adalah teknik yang digunakan untuk membentuk logam saat masih cair sesuai dengan desain cetakan yang dibuat sesuai pesanan. Pengecoran adalah metode untuk mencetak logam saat masih cair menggunakan cetakan yang dirancang khusus. Bahan cair, seperti logam atau plastik, dituangkan ke dalam cetakan selama proses pengecoran, dibiarkan membeku di sana, dan kemudian dikeluarkan atau dipecah menjadi beberapa bagian untuk digunakan sebagai bagian-bagian mesin [1]. Ada beberapa jenis contoh pengecoran, diantaranya sand casting, shell casting, investment casting dan lainnya. Sand casting adalah pengecoran dimana cairan dituang menggunakan gaya gravitasi tanpa operasi lebih lanjut [2]. Pada pengecoran sand casting menggunakan pasir sebagai cetakannya. Sand Casting diawali dengan proses pembuatan pola (pattern). Biasanya pola terbuat dari kayu, besi, plastic atau material lainnya. Rongga cetakan pada pasir dibentuk dengan menggunakan pola sehingga membentuk replika dari pola tersebut dan menjadi cetakan pasir [3].

Langkah-langkah proses pengecoran sand casting diantaranya pembuatan pola lalu pembuatan sistem saluran

(gating system), pembuatan cetakan, dan pembuatan inti atau core jika dibutuhkan. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pengecoran salah satunya adalah gating system. Perencanaan gating system sangat penting untuk memastikan bahwa logam cair mengalir secara laminar dan mengisi seluruh rongga cetakan sebelum terjadi pematatan [4]. Kesalahan dalam perancangan gating system adalah salah satu penyebab terjadinya kecacatan pada hasil pengecoran. Komisi pengecoran internasional telah membuat penggolongan cacat yang terjadi pada hasil coran [5]. Diantaranya adalah cacat rongga udara, lubang jarum, penyusutan luar, penyusutan dalam, dan cacat ekor tikus.

Jasa Pelayanan Pabrik (JPP) adalah salah satu divisi PT. XXX sebagai unit yang memproduksi komponen pabrik dan fabrikasi, pada JPP juga terdapat permesinan dengan mesin CNC, bagian pengecoran, laboratorium metalurgi, dan laboratorium metrologi. Selain melayani perusahaan dari industri serupa, PT.XXX juga mampu melayani perusahaan lintas industri seperti pertambangan, hingga transportasi. Saat ini PT.XXX mendapat pesanan dari PT.YYY berupa komponen kereta api yaitu striker. Striker merupakan komponen untuk menyerap benturan keras pada center sill. Supaya ketika ada benturan keras, coupler tidak langsung membentur draft gear.

Setelah dilakukan proses produksi yaitu pengecoran, ditemukan beberapa kecacatan pada hasil pengecoran striker. Cacat hasil produksi akan selalu terjadi pada suatu perusahaan, tetapi perusahaan harus mampu meminimalisir semua yang dapat menurunkan kinerja perusahaan [6] Pada penelitian ini dilakukan analisis terhadap hasil pengecoran striker dan analisis berfokus pada gating system pengecoran.

2. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa langkah yang dilakukan.

2.1 Identifikasi Hasil Pengecoran

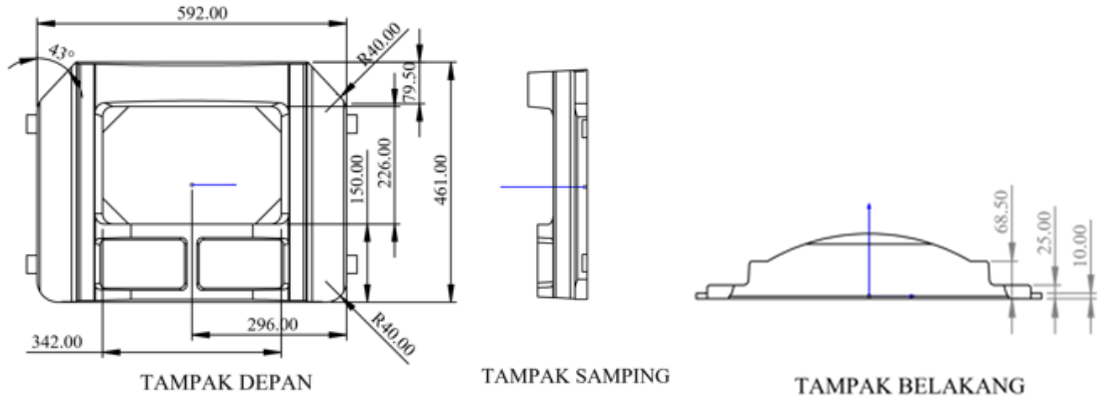
Pada penelitian ini berfokus pada kecacatan yang terjadi pada hasil pengecoran striker di PT. XXX. Analisis dilakukan pada hasil pengecoran dengan pengamatan secara visual. Sebagian besar cacat terjadi selama proses pengecoran maka dari itu mengidentifikasi akar penyebab dan pengurangan cacat ini adalah tugas penting untuk pengecoran [7]. Ada berbagai macam jenis kecacatan dalam pengecoran diantaranya adalah cacat pembekuan gasholes, yaitu cacat hasil pengecoran berupa lubang-lubang yang terdapat pada permukaan produk coran [8]. Hasil pengecoran yang dilakukan PT.XXX ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil Pengecoran PT.XXX (Gambar Pribadi)

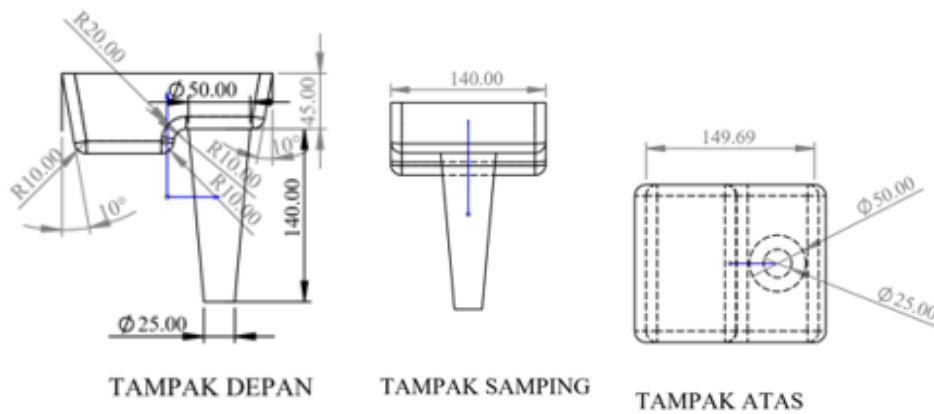
2.2 Pemodelan

Dalam penelitian ini komponen striker beserta sistem saluran (gating system) dibuat pemodelan menggunakan Solidwork 2020. Penelitian ini bertujuan menganalisis gating system yang dipakai oleh PT.XXX. Karena gating system penting dalam proses pengecoran. Gating system yang baik akan mengalirkan cairan ke dalam rongga cetakan [9]. Geometri dari pemodelan tersebut mengacu pada komponen striker dan sistem saluran yang ada pada PT.XXX. Pemodelan komponen striker dapat dilihat pada gambar 2.



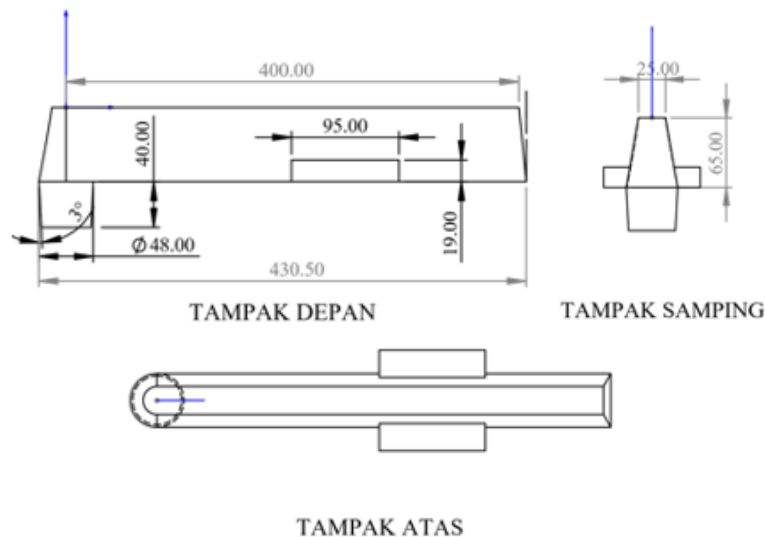
Gambar 2. Geometri Pemodelan Komponen Striker (Solidwork 2020)

Geometri pemodelan bagian dari sistem saluran yaitu cawan tuang dan saluran turun (*sprue*) dapat dilihat pada gambar 3.



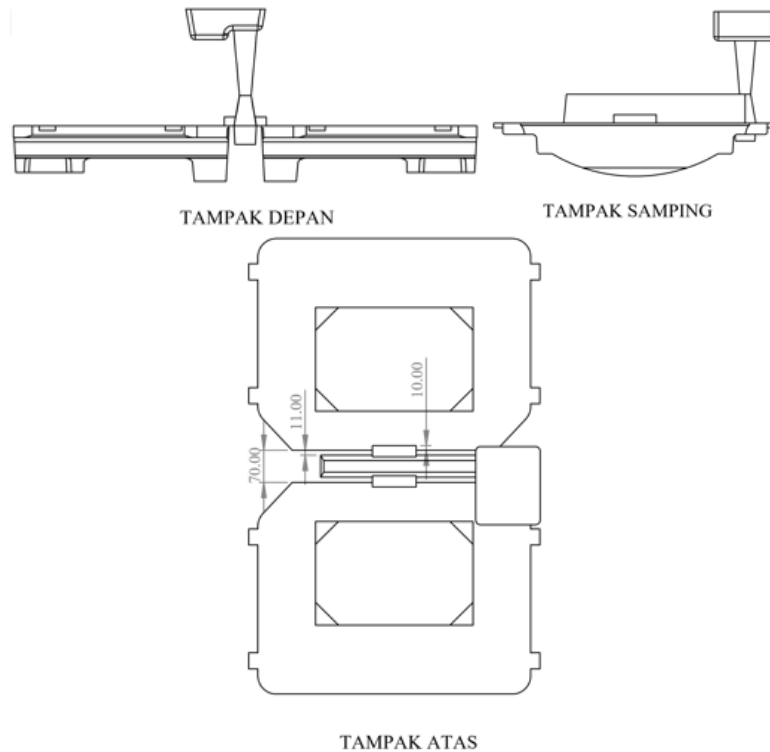
Gambar 3. Geometri pemodelan Cawan dan *Sprue* (Solidwork 2020)

Pemodelan pengalir (*runner*) dan *in gate* juga menggunakan software Solidwork 2020. Geometri *runner* dan *in gate* dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Geometri *Runner* dan *In Gate* (Solidwork 2020)

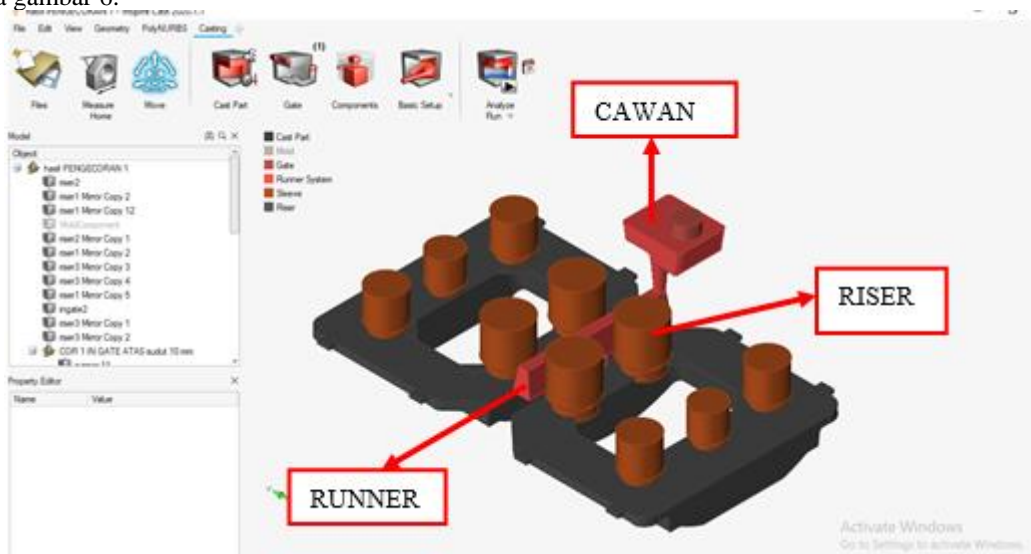
Part-part tersebut kemudian dirangkai (*assembly*) menjadi satu sistem pengecoran. Rangkaian komponen cor dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Geometri Assembly Part Pengecoran (Solidwork 2020)

2.3 Simulasi Pengecoran

Dalam hal ini analisis pengecoran pada PT.XXX menggunakan Software Inspire Cast 2020. Di dalam Inspire Cast 2020 dilakukan penentuan jenis pengecoran, arah gravitasi, temperatur cetakan, penambahan riser dan sleeve. Dan juga diberikan temperatur penuangan dan waktu penuangan. Suhu penuangan, area runner dan area ingate merupakan parameter yang paling berpengaruh pada pengecoran [10]. Hasil jadi setelah semua parameter tersebut diterapkan dapat dilihat pada gambar 6.



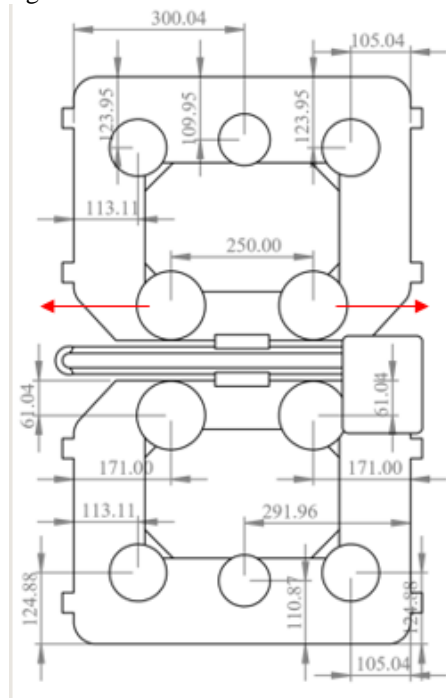
Gambar 6. Sistem Pengecoran (Inspire Cast 2020)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Penyempurnaan Gating System

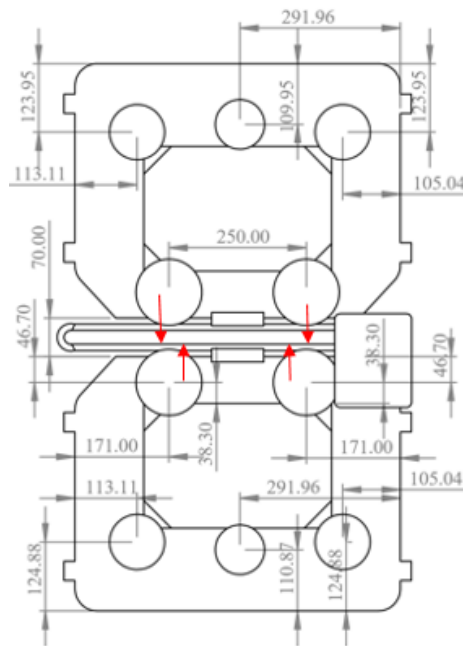
Dalam penelitian ini telah dilakukan penyempurnaan gating system yang ada pada PT.XXX dengan tujuan supaya mendapat gating system yang paling baik yang menghasilkan cacat paling minim. Terdapat 6 gating system dalam penelitian ini. Gating system 1 adalah gating system sesuai yang ada di PT.XXX tanpa modifikasi. Gating system 2 dilakukan penambahan panjang runner sepanjang 150 mm. Gating system 3 ditambah penjepak di ujung runner. Gating system 4 dilakukan pergeseran riser yang berada di dekat runner sejauh 25 mm ke arah saling menjauhi atau berlawanan.

Gating system 4 dapat dilihat pada gambar 10.



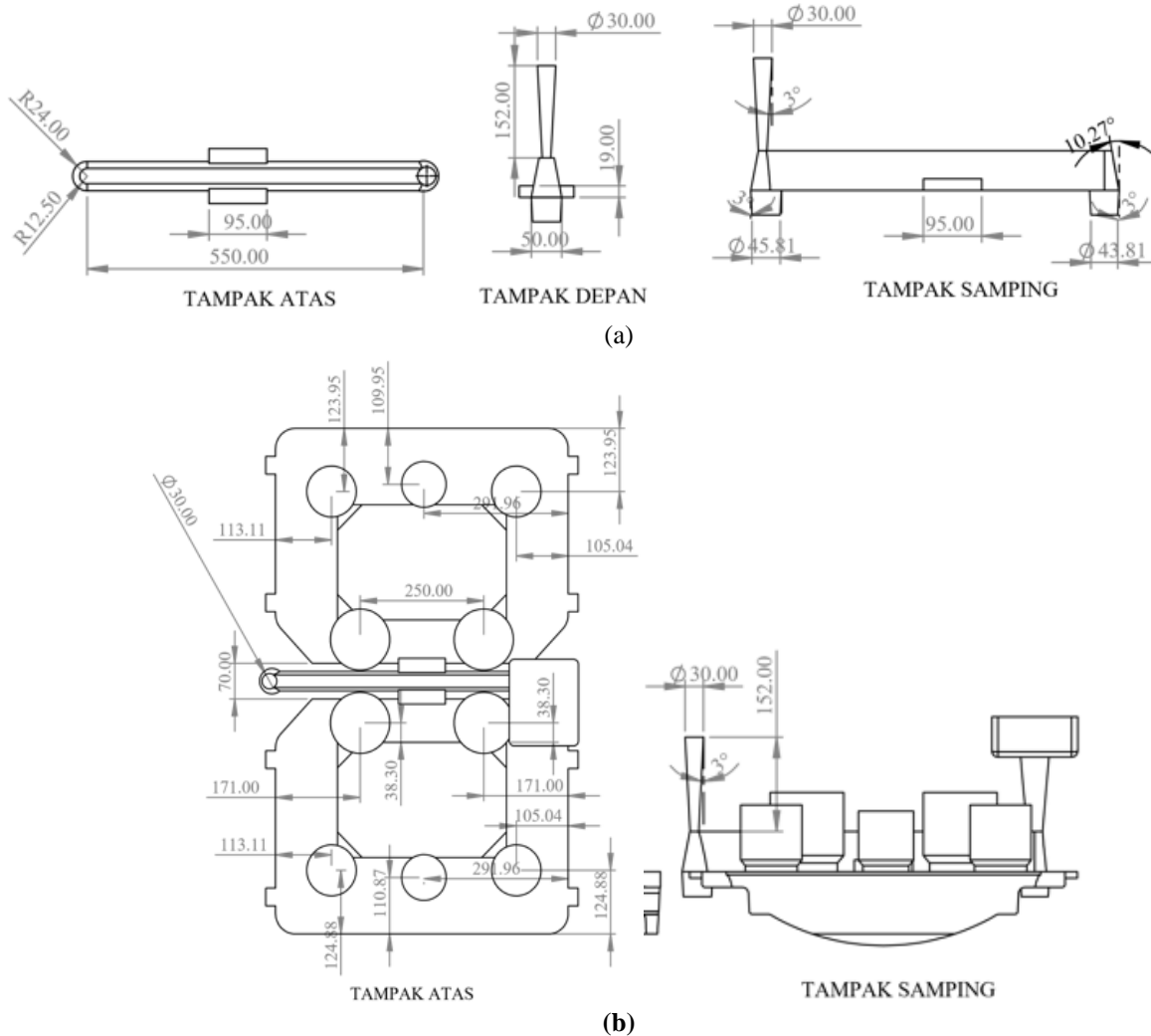
Gambar 10. Gating System 4 (Solidwork 2020)

Gating system 5 dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Gating System 5 (Solidwork 2020)

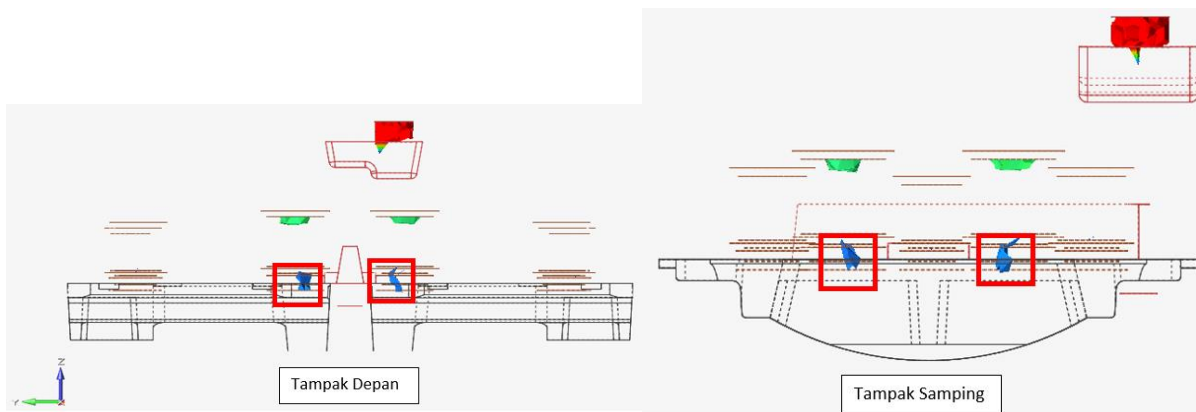
Gating System 6 dapat dilihat pada gambar 12.



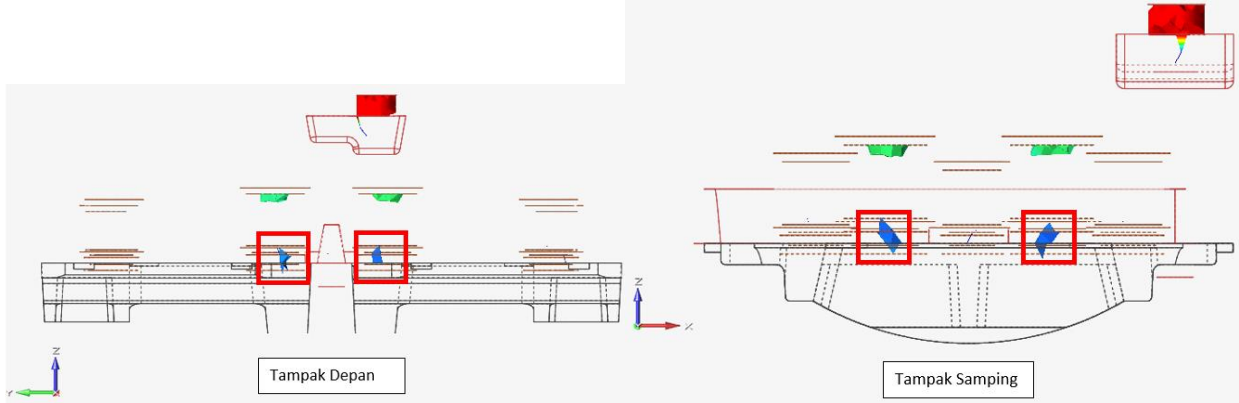
Gambar 12. Gating System 6 (a) modifikasi runner (b) rangkaian gating system (Solidwork 2020)

3.2 Hasil Simulasi

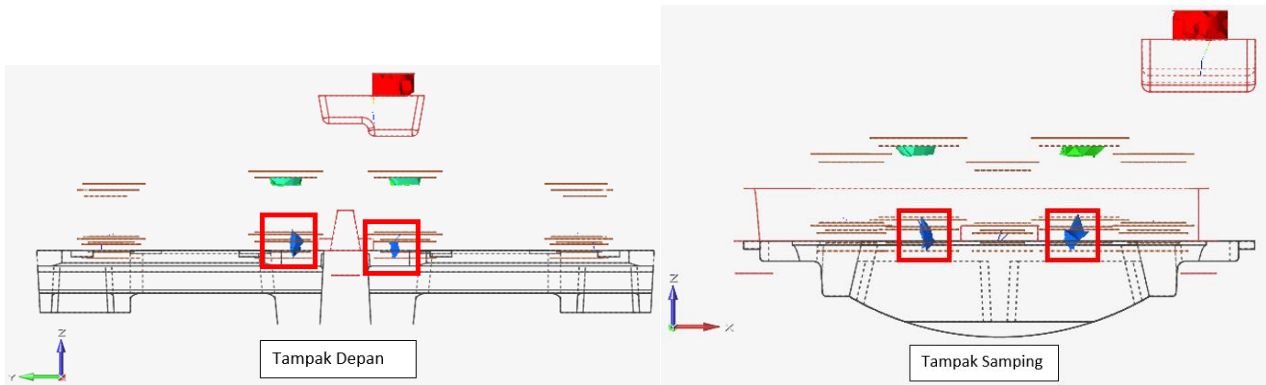
Setelah semua gating system dilakukan simulasi dengan Inspire Cast 2020. Didapatkan hasil bahwa gating system yang digunakan PT.XXX kurang baik sehingga menyebabkan cacat pembekuan di area bawah riser yang dekat runner. Hasil simulasi dapat dilihat pada gambar berikut.



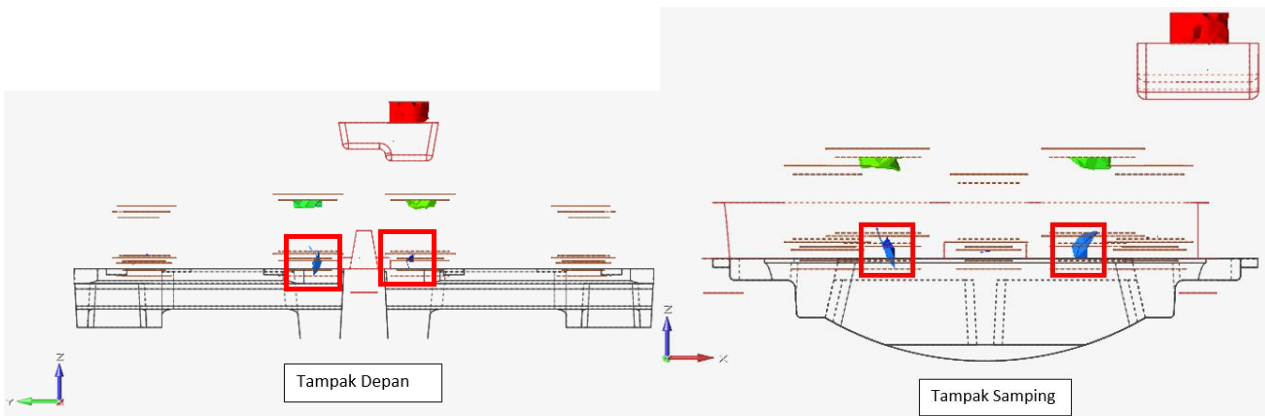
Gambar 13. Gating System 1 (Inspire Cast 2020)



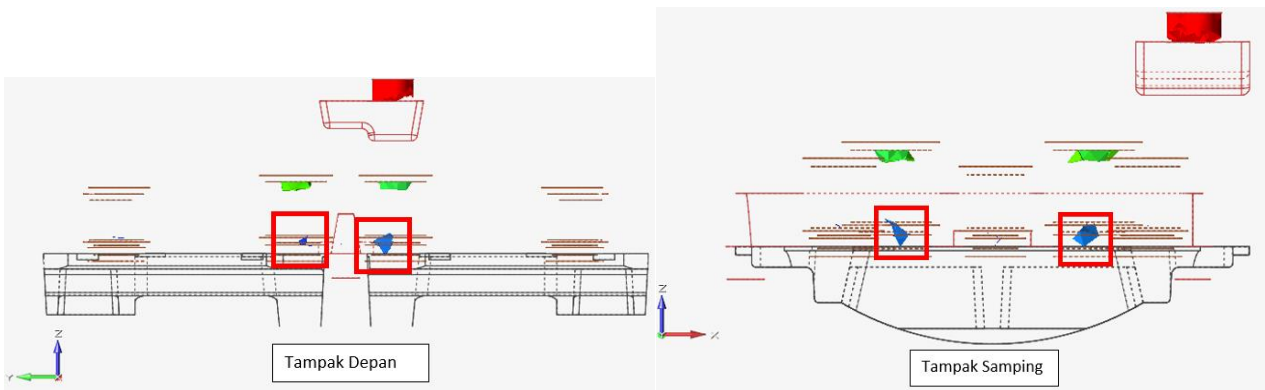
Gambar 14. Gating System 2 (Inspire Cast 2020)



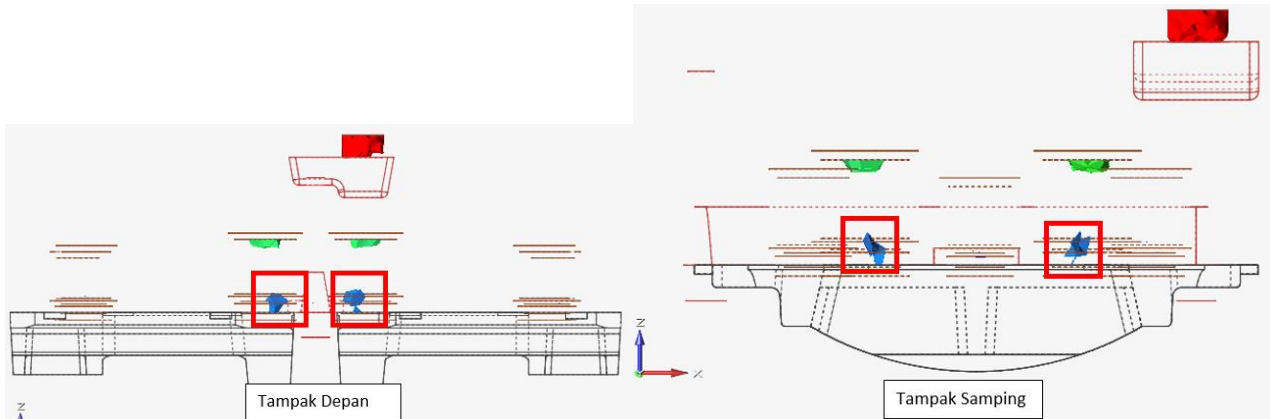
Gambar 15. Gating System 3 (Inspire Cast 2020)



Gambar 16. Gating System 4 (Inspire Cast 2020)



Gambar 17. Gating System 5 (Inspire Cast 2020)



Gambar 18. Gating System 6 (Inspire Cast 2020)

3.3 Pembakaran Cetakan

Setelah dilakukan pengecoran dengan gating system yang hasil simulasinya paling baik ternyata hasilnya masih terdapat cacat seperti yang ditunjukkan pada gambar 19 berikut.



Gambar 19. Hasil Pengecoran Gating System 6 (Gambar Pribadi)

Oleh sebab itu dilakukan pembakaran pada cetakan dengan tujuan agar menguapkan kandungan air yang terdapat pada cetakan.

4. Kesimpulan

Gating system yang digunakan pada PT.XXX kurang baik. Sehingga perlu perbaikan gating system. Pemodelan gating system menggunakan software Solidwork 2020. Kemudian diimport ke dalam software Altair Inspire Cast 2020 untuk dilakukan simulasi pengecoran. Dari hasil simulasi pengecoran pada gating system 1 (sesuai di lapangan), didapatkan hasil bahwa cacat cor komponen striker produksi PT. XXX adalah cacat penyusutan atau ketidaksempurnaan pembekuan logam cair. Gating system dari perusahaan perlu dilakukan perpanjangan runner sebesar 150 mm, ditambahkan penjebak di ujung runner, pergeseran riser 1 masing-masing sebesar 25 mm ke arah saling menjauhi dan digeser ke arah runner sebesar 14.34 mm serta perlu ditambahkan saluran ke arah atas pada ujung runner setinggi 152 mm. Faktor lain selain gating system yang menyebabkan cacat striker adalah karena pasir cetak yang dipakai banyak mengandung air. Untuk mengurangi kadar air pada pasir cetak dilakukan pembakaran dengan burner.

5. Daftar Pustaka

- [1] Wijaya, M. T., Zubaidi, & Wijoyo., 2017, "Pengaruh Variasi Temperatur Tuang Terhadap Ketangguhan Impak dan Struktur Mikro Pada Pengecoran Aluminium," *Simetris*, 2252-4983.
- [2] Shabani, M. O., Baghani, A., Khorram, A., & Heydari, F., 2020, "Evaluation of Fracture Mechanisms in Al-Si Metal Matrix Nanocomposites Produced by Three Methods of Gravity Sand Casting, Squeeze Casting and Compo Casting in Semi-Solid State," *Silicon*, 2977-2987.
- [3] Hawaldar, N., & Zhang, J., 2018, "A Comparative Study of Fabrication of Sand Casting Mold Using Additive Manufacturing and Conventional Process," *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 1037-1045.
- [4] Fachrie, Y., & Sidharta, I., 2015, "Rancang Bangun Sistem Saluran dan Riser Terhadap Shrinkage pada Pembuatan Rumah Transmisi Brajawahana dengan Pengecoran Pasir," *JURNAL TEKNIK ITS*.

-
- [5] Surdia, T., & Chijjiwa, K., 1986, "Teknik Pengecoran Logam," Bandung: PT. Anem Kosong Anem.
- [6] Mirahati, R. Z., & Pratomo, I., 2021, "ANALISA CACAT PROSES PENGECORAN VELG RUBBER ROLL," *Journal of Metallurgical Engineering and Processing Technology*, 2(1), 6-9.
- [7] Sunanda, A., & Raju, M. J., 2021, "Simulation for prediction analysis of defects in pulley casted using sand casting process," *Materials Today: Proceedings*.
- [8] Bahrudin, F., Harjanto, B., & Saputro, H., "PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN FLY ASH & BENTONIT TERHADAP SIFAT PASIR CETAK DAN CACAT GASHOLES PADA HASIL PENGECORAN LOGAM ALUMINIUM. NOZEL," *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 1(1), 56-64.
- [9] Akhyar, A., Ali, M., Nurdin, A., & Ahmad, F., 2020, "Effect of different gating systems and sand mold binder on the cast-quality of bicycle frame produced through sand casting method," *In Defect and diffusion forum* (Vol. 402, pp. 100-107). Trans Tech Publications Ltd.
- [10] Raza, M. H., Wasim, A., Sajid, M., & Hussain, S., 2021, "Investigating the effects of gating design on mechanical properties of aluminum alloy in sand casting process," *Journal of King Saud University-Engineering Sciences*, 33(3), 201-212.