

REKAYASA PERANCANGAN CORAN BAJA MENGUNAKAN BANTUAN PERANGKAT LUNAK SIMULASI SOLIDCAST 8.2.5 STUDY KASUS PRODUK LINK TRACK

Beny Bandanadjaja⁽¹⁾
Mochamad Achyarsyah⁽²⁾
Muhamad Hamzah Zaelani⁽³⁾

⁽¹⁾Dosen Jurusan Teknik Pengecoran Logam

⁽²⁾Dosen Jurusan Teknik Pengecoran Logam

⁽³⁾Mahasiswa D4 Polman Bandung Konsentrasi Teknologi Foundry

Politeknik Manufaktur Negeri Bandung
Jl Kanayakan No. 21 – Dago, Bandung - 40135
Phone/Fax : 022. 250 0241 / 250 2649

Email: ⁽¹⁾ benyby@yahoo.com

⁽²⁾ achyarsyah@gmail.com

⁽³⁾ muhamadhzmh42@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini merupakan kelanjutan dari penelitian sebelumnya, yaitu simulasi produk link track. *Part* ini digunakan di Mesin Pengeruk Pertambangan Batubara PT Bukit Asam Muara Enim Sumatra Selatan. Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan perancangan coran dan simulasi dengan skala produk 1: 2,5. Hasilnya diperoleh produk cor yang *sound casting* dengan menggunakan tiga penambah atas, dua penambah samping, logam pendingin pada bagian bawah produk, dan pasir kromit pada bagian kolam untuk mengarahkan pendinginan. Pada penelitian kali ini dilakukan simulasi produk *Link track* menggunakan perbandingan 1: 1. Simulasi *Link track* pada penelitian ini menggunakan material ASTM A128 grade C. Penelitian ini ditujukan untuk mendapatkan rancangan coran produk *Link track* yang dapat menghasilkan coran yang *sound casting* dengan skala 1:1. Selain itu menghasilkan *yield* yang paling tinggi dari perancangan sistem saluran kedua material. Metodologi pada penelitian dimulai dengan review penelitian sebelumnya yang dilanjutkan dengan melakukan perancangan sistem saluran, penambah dan logam pendingin. Setelah itu dilakukan simulasi menggunakan software simulasi coran sampai didapatkan hasil yang *sound casting*. Hasil penelitian ini yaitu Perancangan material ASTM A128 grade C menggunakan satu buah penambah atas berbentuk silinder diameter 250mm yang diberi eksotermik, dua penambah samping berbentuk silinder diameter 200 mm, pasir kromit pada bagian bawah dan kolam Link track, dan logam pendingin pada bagian bawah yang berbentuk plat menghasilkan simulasi yang *sound casting* dan *yield* paling tinggi 53,17%.

Kata kunci: *Link track, baja cor, simulasi coran, perancangan coran, sound casting.*

1. Pendahuluan

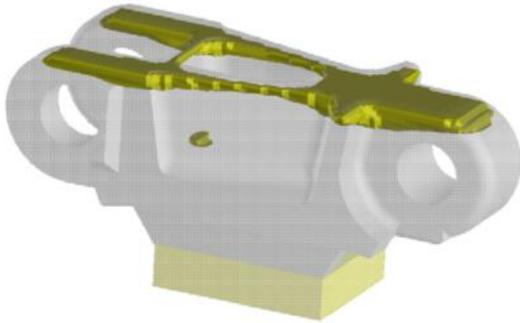
Produk asli *Link track* (Gambar 1) adalah salah satu bagian pada *Bucket Wheel Excavator* di Bukit Asam, Sumatera Selatan. Selama ini untuk mendapatkan produk ini selalu di peroleh dengan cara impor dari Jerman atau dari India [1]. Spesifikasi dan tingkat kesulitan yang tinggi menjadikan produk ini memerlukan perhatian dan perancangan yang khusus dalam memproduksinya. Jenis baja cor khusus,

dimensi coran yang tebal, dan bentuk yang relatif sulit dalam perancangan coran, merupakan aspek-aspek yang menjadikan produk ini perlu perhatian dan penelitian lanjut mengenai usaha-usaha yang dapat di lakukan untuk dapat memproduksi *Link track* yang memenuhi spesifikasi standar [2].



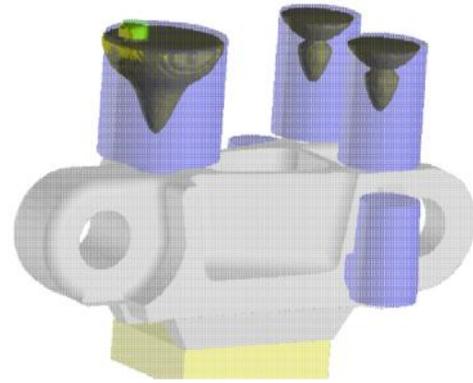
Gambar.1 Produk *Link track*

Penelitian pembuatan produk *Link track* ini sudah pernah dilakukan oleh Polman Bandung pada skala 1:2.5, dengan melakukan dua kali perbaikan untuk mendapatkan produk yang bebas dari rongga susut. Pada penelitian sebelumnya, simulasi yang pertama berdasarkan geometri dan posisi produk *Link track* seperti pada Gambar 2. Pada percobaan pertama terjadi rongga susut pada bagian atas produk.



Gambar 2. Rongga susut berdasarkan geometri pada penelitian sebelumnya

Berdasarkan hasil simulasi tersebut, dilakukan dua kali perbaikan untuk mendapatkan produk yang bebas dari rongga susut. Perbaikan kedua tersebut menggunakan lima penambah, yang terdiri dari tiga penambah atas dan dua penambah samping, penempatan *chill* pada bagian bawah dan pemberian pasir kromit (Gambar 3).



Gambar 3. Hasil simulasi tidak di temuan rongga susut pada perbaikan 2

Perangkat lunak simulasi coran merupakan alat bantu yang masih memiliki keterbatasan sehingga selanjutnya menjadi fungsi manusia atau insinyur atau pengguna untuk dapat mengatasi keterbatasan alat bantu tersebut. Tingkat keakuratan prediksi hasil simulasi masih terus dikembangkan dan tentunya menjadi target pengembangan yang berkelanjutan para produsen perangkat lunak simulasi coran. Beberapa parameter yang terjadi di lapangan belum tentu sama dengan parameter yang diatur pada simulasi sehingga pengguna masih harus melakukan proses kalibrasi parameter.

Latar belakang permasalahan dalam pembuatan produk *Link track* ini adalah Pada penelitian sebelumnya dilakukan dengan skala 1:2,5 dengan tiga penambah atas, dua penambah samping, dan ditambah dengan pasir kromit. Sedangkan pada penelitian kali ini dilakukan dengan skala 1:1. Perbesaran ukuran produk akan menimbulkan modul benda yang meningkat, dan karena modul benda yang meningkat, maka suplai cairan yang dibutuhkan harus lebih banyak^[3].

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk membuat *casting* desain *Link track* yang bebas dari rongga susut dan paling efektif untuk mendapatkan *yield* yang tinggi dengan bantuan perangkat lunak simulasi coran *SolidCast* 8.2.5 menggunakan material ASTM A128 grade C.

2. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian dilaksanakan dengan langkah sebagai berikut:

- *Review* penelitian sebelumnya : pengumpulan data dari penelitian sebelumnya dan analisis parameter yang akan digunakan.

- Perumusan masalah dan penetapan tujuan
- Rancang bangun 3D *Link track* dan sistem saluran.
- Simulasi coran SOLIDCast 8.2.5 tanpa penambah menggunakan material ASTM A128 grade C yang bertujuan untuk mencari posisi dari rongga susut.
- Perbaikan perancangan dan optimalisasi penambah : menentukan penempatan posisi penambah, *chill*, pemberian pasir kromit, dan jumlah suplai penambah yang dibutuhkan.
- Rancang bangun 3D link track, penambah, *chill*, pasir kromit, dan sistem saluran sesuai perhitungan .
- Proses simulasi perancangan dengan SOLIDCast 8.2.5.
- Analisis hasil simulasi : apabila hasil dari simulasi perancangan coran saluran tidak efektif serta tidak bebas dari rongga susut maka di analisis unruk dilakukan perbaikan perancangan dan optimalisasi penambah. Tetapi apabila hasil dari simulasi perancangan coran efektif serta bebas dari rongga susut maka dilakukan analisa untuk mendapatkan kesimpulan.
- Kesimpulan.

Desain coran dibuat sebanyak dua model. Desain coran pertama menggunakan parameter yang sama dengan penelitian sebelumnya yaitu perbaikan kedua penelitian sebelumnya yang menghasilkan produk yang bebas dari rongga susut. Desain coran model kedua yaitu perbaikan dari model pertama yang bertujuan meningkatkan *casting yield*.

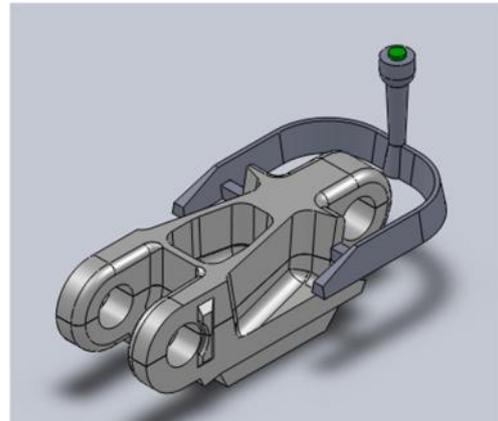
3. Analisis Hasil dan Pembahasan

Faktor penentu keakuratan dalam melakukan simulasi ini adalah parameter dari material yang akan di cor dan parameter pasir cetak. Masing-masing parameter memiliki sub parameter yang sangat penting diatur dalam melakukan simulasi. Keakuratan informasi data yang di dapat sangat penting, sebagai informasi untuk parameter pada proses simulasi. Informasi data yang di pilih dilakukan dengan cara study litelatur baik dengan buku referensi maupun internet.

Salah satu parameter ketika simulasi yaitu shrinkage. Wlodawer dalam bukunya^[4], yang mempengaruhi terhadap

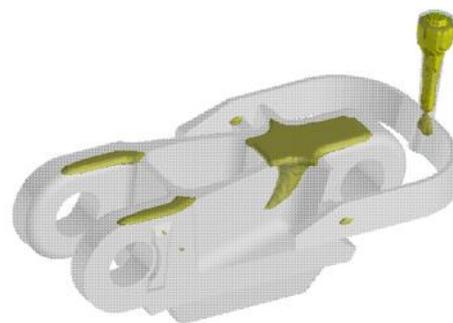
shrinkage yaitu komposisi kimia material dan temperature cor. Berdasarkan perhitungan Pada temperature cor 1600°C shringkage yang terjadi pada material ASTM A128 grade C yaitu 8,446%. Beberapa material yang menunjang simulasi terdapat pada data base SOLICast.

Dari parameter yang telah didapat untuk di input pada perangkat lunak simulasi coran SOLIDCast 8.2.5. Selanjutnya rancang model 3D *Link track* dan sistem saluran tanpa penambah seperti pada Gambar 4.



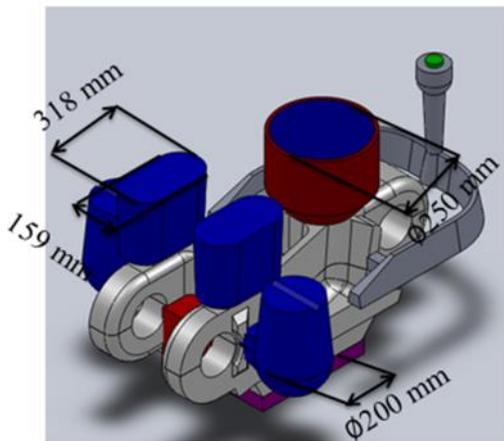
Gambar 4. Perancangan Sistem saluran *Link track* tanpa penambah

Setelah rancang 3D selesai di lakukan simulasi coran tanpa penambah dengan SOLIDCast. Hasil simulasi tanpa penambah menunjukkan posisi rongga susut yang terdapat pada produk link track. Posisi rongga susut tanpa penambah memiliki kesamaan dengan penelitian sebelumnya seperti yang di tunjukan Gambar 5. Kecenderungan terjadinya rongga susut terdapat pada bagian atas. Akan tetapi rongga susut terdapat juga pada bagian tengah produk yang di sebabkan tidak searahnya pembekuan.



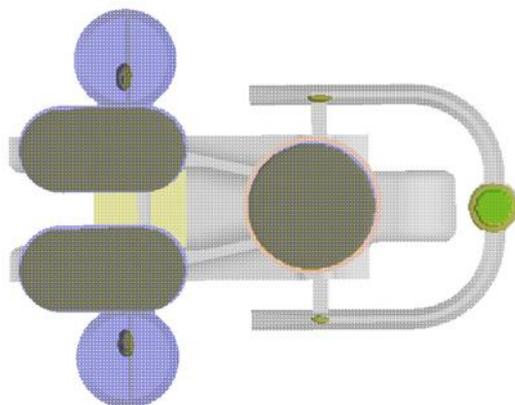
Gambar 5. Posisi rongga susut simulasi tanpa penambah

Berdasarkan hasil simulasi penambah yang mempunyai kesamaan posisi rongga susut dengan penelitian sebelumnya. Maka, untuk desain perancangan coran yang pertama parameter perancangan coran di samakan dengan penelitian sebelumnya. Perancangan coran menggunakan tiga penambah atas dimana yang berbentuk silinder diberi eksotermik yang bertujuan untuk menjaga panas pada penambah terjaga lebih lama sehingga penyuplaian lebih efektif [5], dua penambah samping, penempatan *chill* pada bagian bawah produk dan pemberian pasir kromit yang (Gambar 6). Setelanjutnya rancang 3D perancangan coran yang telah dihitung pada perangkat lunak Solid Work.

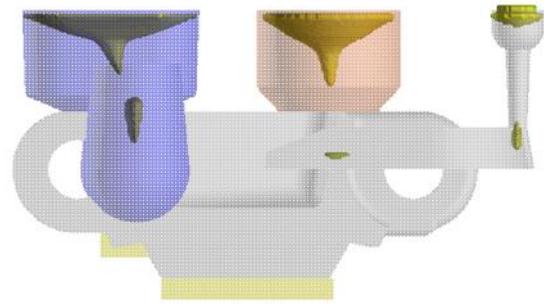


Gambar 6. Perancangan coran desain pertama

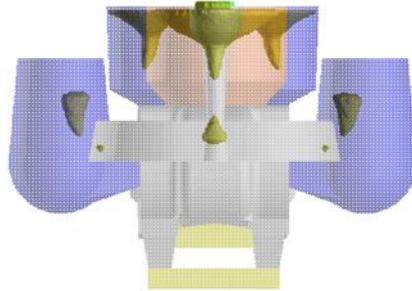
Setelah rancang 3D desain pertama selesai maka dilakukan simulasi menggunakan simulasi coran SOLIDCast 8.2.5. Hasil dari simulasi, produk bebas dari rongga susut seperti pada Gambar 7.



Pandangan atas



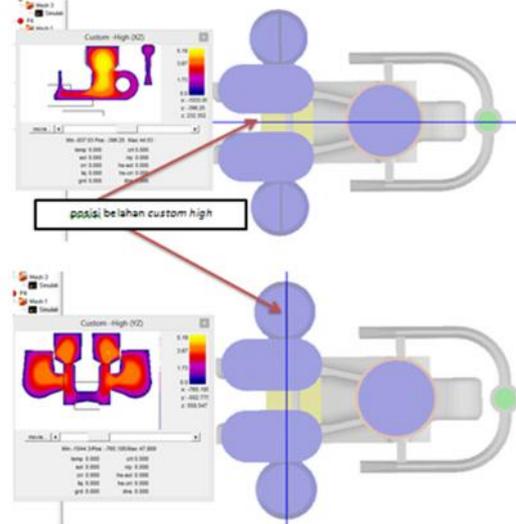
Pandangan depan



Pandangan samping

Gambar 7. Data material Density 0,99 pada simulasi desain pertama (*Full Casting Design*) dari tiga sudut pandang

Analisis dari *custom-high* SOLIDCast menunjukkan nilai modulus thermal yang sudah sesuai kaidah pembekuan terarah. Modulus thermal tertinggi terdapat pada penambah seperti pada Gambar 8. Sehingga, berdasarkan gambar *custom-high* pembekuan terakhir terjadi pada penambah.

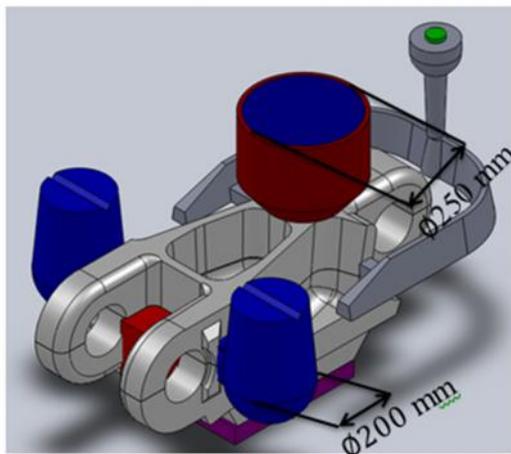


Gambar 8. Data *custom-high* simulasi desain pertama (*Full Casting Design*)

Desain pertama perancangan pertama coran menggunakan material ASTM A128

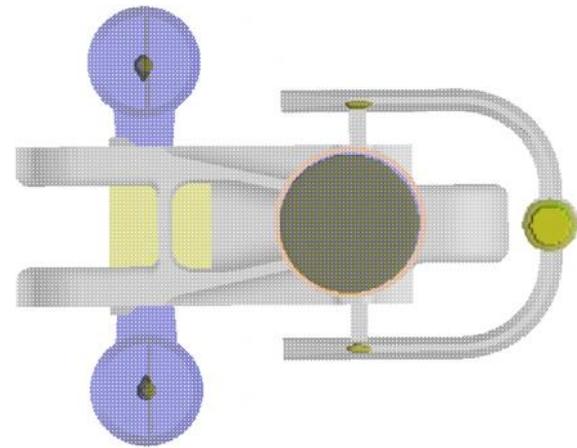
grade C menghasilkan *casting yield* sebesar 41,25%.

Berdasarkan hasil *casting yield* desain pertama, *casting yield* yang didapat dinilai terlalu kecil. Sehingga dibuat perancangan coran desain kedua yang bertujuan untuk meningkatkan *casting yield* material. Desain kedua perancangan coran berbeda, dimana pada desain kedua ini perancangan coran hanya menggunakan satu penambah atas yang diberi eksotermik, dua penambah samping, penempatan *chill* pada bagian bawah, dan pemberian pasir kromit pada bagian tengah dan ko lam produk seperti pada Gambar 9. Penempatan satu penambah atas dikarenakan suplai dua penambah atas lainnya tidak efektif. Dan untuk mengatasi rongga susut yang terdapat pada bagian tersebut sudah tersuplai dengan adanya dua penambah samping. Selanjutnya rancang 3D perancangan coran yang telah dihitung pada perangkat lunak Solid Work.

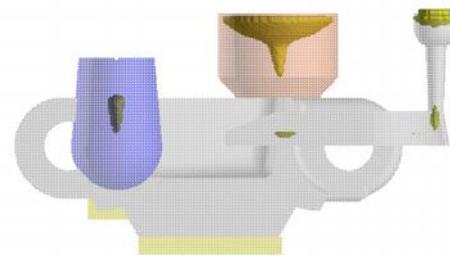


Gambar 9. Perancangan coran desain pertama

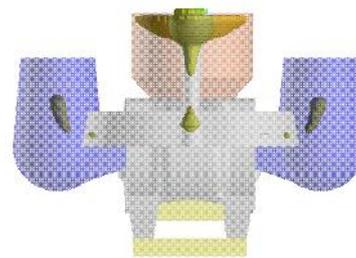
Setelah rancang 3D desain kedua selesai maka dilakukan simulasi menggunakan simulasi coran SOLIDCast 8.2.5. Hasil dari simulasi, produk bebas dari rongga susut seperti pada Gambar 10.



Pandangan atas



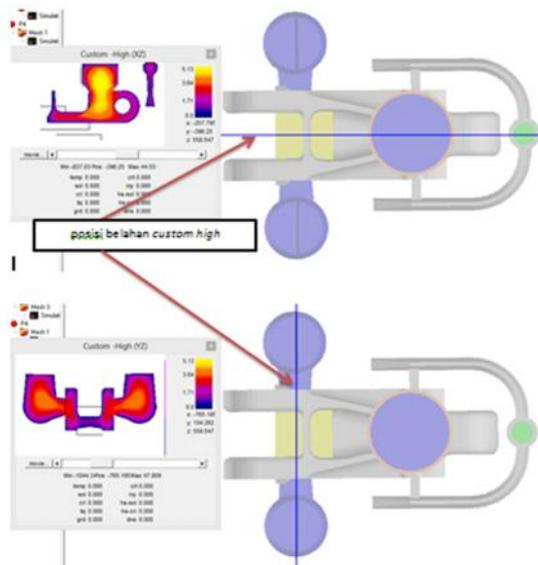
Pandangan depan



Pandangan samping

Gambar 10. Data material Density 0,99 pada simulasi desain kedua (*Full Casting Design*) dari tiga sudut pandang

Berdasarkan hasil data material density, selanjutnya di analisis *custom-high* untuk membuktikan bahwa desain kedua perancangan coran sudah sesuai dengan kaidah pembekuan terarah. Gambar 9 menunjukkan nilai modulus thermal yang sesuai dengan kaidah pembekuan terarah.



Gambar 9. Data *custom-high* simulasi desain kedua (*Full Casting Design*)

Desain kedua perancangan coran yang bebas dari rongga susut ini mendapatkan hasil *casting yield* yang lebih tinggi dari desain perancangan coran pertama. Yakni nilai *casting yield* desain kedua sebesar 53,17%.

4. Kesimpulan

Perancangan material ASTM A128 grade C menggunakan satu buah penambah atas berbentuk silinder diameter 250 mm yang diberi eksotermik, dua penambah samping berbentuk silinder diameter 200 mm, pasir kromit pada bagian bawah dan kolam Link track, dan logam pendingin pada bagian bawah yang berbentuk batang menghasilkan simulasi yang sound *casting* dan *yield* paling tinggi 53,17%.

Daftar Pustaka

- [1]Wikipedia, Bucket Wheel Exsavator, di akses tanggal 12 april 2014 dari http://en.wikipedia.org/wiki/Bucket-wheel_excavator.
- [2]Firmansyah, D dan Achyarsyah, M, Pengembangan Produk Steel Casting *Link track* pada Alat Berat Excavator Batu Bara Bukit Asam Sebagai Produk Substitusi Impor, Laporan

Akhir Penelitian Hibah Bersaing 2010, Polman Bandung, 2010.

- [3]Campbell, John. (1991). First Edition, *Castings*, Butterworth – Heinemann.Hal. 180
- [4]Wlodawer, R. (1966). *Directional Solidification of Steel Castings*,Hal 34.
- [5]ASM *Casting Design and Performance* Halaman 70