

Analisa Alur Tenaga Listrik Transformator Daya Electrical Arc Furnace (EAF) (Study Kasus: PT. Krakatau Steel)

Desmira

Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang 42117, Indonesia
E-mail: desmira@untirta.ac.id

Abstrak

PT Krakatau Steel merupakan salah satu BUMN yang didirikan tahun 1970. Sebagai perusahaan yang memproduksi baja terbesar di Indonesia dibutuhkan sistem penyaluran tenaga listrik yang baik. Oleh sebab itu penulis harus mampu mengetahui bagaimana penyaluran tenaga listrik agar pabrik dapat beroperasi atau berjalan dengan baik sistem produksinya. Salah satu komponen penting dalam proses produksi baja slab adalah Electric Arc Furnace. Komponen utama dalam proses produksi Electric Arc Furnace adalah Transformator Daya. Sehubungan dengan hal tersebut, maka penulis tertarik untuk membahas Analisa Alur Tenaga Listrik Pada Transformator Daya Electrical Arc Furnace (EAF) 6 Slab Steel Plant PT Krakatau Steel dalam proses peleburan baja agar dapat menopang kelancaran sistem produksinya. Tujuan penelitian ini yaitu: (1) untuk mengetahui alur tenaga listrik pada transformator daya Electric Arc Furnace 6; (2) untuk mengetahui prinsip kerja transformator daya Electric Arc Furnace 6. Metode yang digunakan penelitian ini adalah observasi, wawancara dan pengambilan data di perusahaan yang diteliti. Dari hasil analisis dapat dibuktikan alur tenaga listrik pada transformator daya Electric Arc Furnace 6 dapat mengubah tegangan (Volt) yang tinggi (High) dan arus yang rendah (Low) disisi lilitan primer menjadi tegangan yang rendah dan arus sangat tinggi disisi sekunder guna membantu proses peleburan baja hal ini dibuktikan dengan perhitungan sama dengan name plate pada trafo dan Prinsip kerja transformator merubah oleh elektroda di EAF6.

Kata kunci: Analisa Alur Tenaga listrik, Electric Arc Furnace [EAF], transformator daya.

Abstract

PT Krakatau Steel is a state-owned company that was founded in 1970. As a company that produces the largest steel in Indonesia, it needs a good electric power distribution system. Therefore, the author must be able to know how to distribute electricity so that the factory can operate or run properly its production system. One of the important components in the steel slab production process is the Electric Arc Furnace. The main component in the Electric Arc Furnace production process is the Power Transformer. In connection with this, the authors are interested in discussing the Flow Analysis of Electric Power in the Electrical Arc Furnace (EAF) 6 Slab Steel Plant of PT Krakatau Steel in the steel smelting process in order to sustain the smooth operation of its production system. The objectives of this study are: (1) to determine the flow of electric power in the Electric Arc Furnace 6 power transformer; (2) to find out the working principle of the Electric Arc Furnace 6 power transformer. The method used in this research is observation, interviews and data collection in the company under study. From the results of the analysis it can be proven that the flow of electric power in the power transformer Electric Arc Furnace 6 can change the high voltage (Volt) and low current (Low) on the primary winding to low voltage and very high current on the secondary side to help This steel smelting process is proven by the same calculation as the name plate on the transformer and the working principle of the transformer is changing by the electrodes in EAF6.

Keywords: Flow analysis of electric power, Electric Arc Furnace [EAF], power transformer.

1. Pendahuluan

Memasuki era globalisasi saat ini, perusahaan baja terbesar di Indonesia PT Krakatau Steel dengan memiliki visi menjadi perusahaan baja terpadu dengan keunggulan kompetitif untuk tumbuh dan berkembang secara berkesinambungan menjadi perusahaan baja terkemuka di dunia. Untuk mengolah bahan baku baja dibutuhkan energi yang besar untuk mendapatkan kualitas baja yang baik [1].

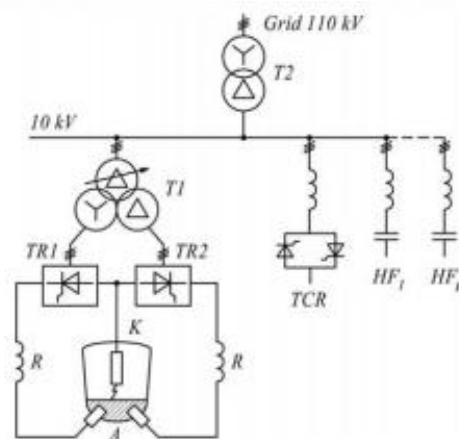
PT. Krakatau Steel salah satu perusahaan baja yang terintegrasi dalam menghasilkan baja, dimana 1.000.000 ton/tahun. Untuk perkembangan sistem pengontrolan dibutuhkan dalam sebuah industri dengan memanfaatkan kontrol otomatis yang canggih dari posisi elektroda di

pembuatan baja busur listrik Analisis struktur modern. Pengontrol nonlinier sistem kontrol pemosisian elektroda untuk tungku busur listrik dan tungku sendok dianggap. Kerugian dari sistem ini dianalisis. Sistem kontrol dengan struktur konvensional dan dibandingkan dengan sistem kontrol otomatis posisi elektroda yang canggih [2].

PT. Krakatau Steel merupakan BUMN yang bergerak di industri baja yang pertama berkembang di Indonesia, manufatktur sesuai dengan bidang kelistrikan. Oleh sebab itu kita harus mampu mengetahui bagaimana penyaluran tenaga listrik agar pabrik dapat beroperasi atau berjalan dengan baik sistem produksinya. Salah satu bagaian penting dalam menghasilkan produksi baja *Electric Arc Furnace* merupakan Transformator Daya[3].

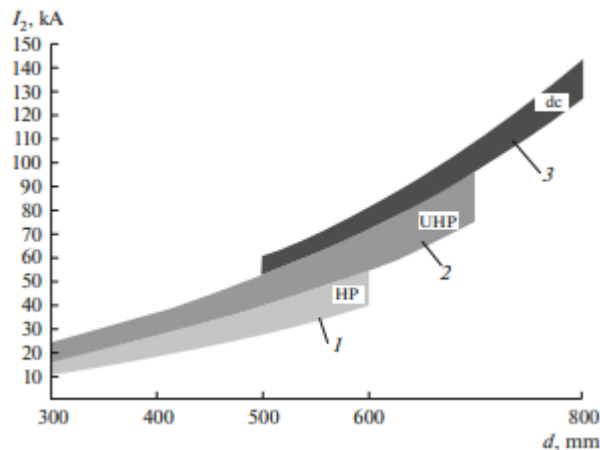
1.2. Pemanfaatan Tranformator daya EAF

Menurut Abdulveleev (2020) dalam penelitiannya menganalisa arus dan tegangan pada sisi primer transformator busur dan pada sisi penyearah thyristor untuk tahapan utama dari suatu proses teknis. Makalah ini mempertimbangkan masalah konsumsi daya reaktif oleh tungku busur DC dan memberikan penilaian untuk mengevaluasi [5]. Dari penelitian ini memberikan penjelasan pada pembaca tentang pentingnya mempertimbangkan arus yang dihasilkan pada trafo EAF baik pada bagian Primer dan bagian sekunder trafo tersebut, sesuai dengan penjelasannya didalam gambar 1.



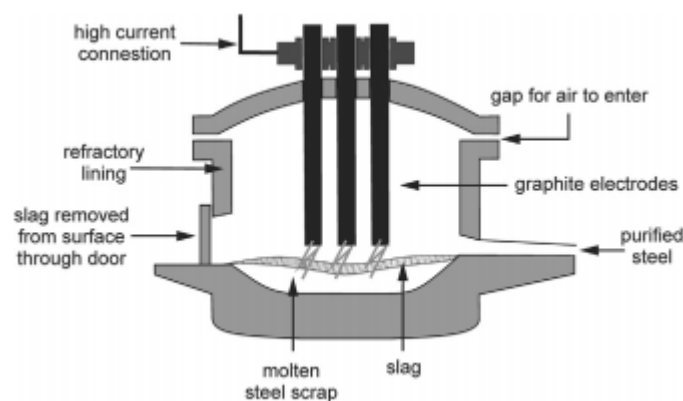
Gambar 1. Sirkuit Daya DC EAF dengan TR 12-Pulsa

Dalam penelitian yang dilakukan mironov (2020) juga membahas tentang masalah peningkatan daya tungku busur dengan cara meningkatkan arus dan tegangan suplai. Peningkatan tegangan di bawah kondisi periode minimum yang optimal harus konsisten dengan induktansi prereaktor. Peningkatan diameter elektroda ditunjukkan untuk mempersempit kemungkinan penggunaan berbagai tegangan suplai di bawah kondisi peleburan logam yang optimal. EAF maksimum daya pada arus dan tegangan yang diijinkan adalah 300–310 MVA. Persyaratan yang dikenakan pada keandalan lapisan tungku ditemukan mengurangi batas yang diijinkan untuk meningkatkan tegangan dan daya tungku[6]. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa trafo EAF yang digunakan dalam peleburan baja di PT. Krakatau Steel memerlukan kestabilan daya yang dihasilkan untuk menghasilkan kualitas baja yang dihasilkan lebih baik kalau dari penelitian yang dilakukan mironov EAF maksimum daya pada arus dan tegangan yang diizinkan adalah 300-310 MVA. Pada gambar 2 dapat dilihat grafik perbandingan antara rentang arus elektroda operasi.



Gambar 2. Rentang Arus Elektroda Operasi: (1) Daya Tinggi (HP), (2) Daya Sangat Tinggi (UHP), dan (3) Tungku DC

Menurut Gajic (2015) dalam penelitiannya menggunakan pendekatan jaringan syaraf tiruan yang canggih untuk memperkirakan tingkat dan pengaruh fluktuasi komposisi kimia baja tahan karat pada penyadapan tungku busur listrik, dan dengan demikian bobot skrap dan paduan di biaya campuran bahan, pada konsumsi energi listrik tertentu. Estimasi seperti itu akan membantu mengevaluasi lebih lanjut strategi pengendalian proses dan mengoptimalkan keseluruhan operasi tungku busur listrik. Arsitektur *perceptron multilayer* 5-5-1 dengan fungsi tangen hiperbolik pada lapisan tersembunyi dan fungsi linier pada lapisan keluaran digunakan sebagai model jaringan saraf yang optimal. Model ini dibangun, diuji, dan divalidasi berdasarkan percobaan leleh tungku busur listrik di toko peleburan di Italia. Model yang diusulkan disajikan cukup berdasarkan koefisien determinasi (R^2) yang berada di atas 0,9 serta parameter kesalahan lain yang dihitung [7]. Dari penelitian Gaji dapat disimpulkan bahwa penelitian ini bagaimana memprediksikan keluaran dari trafo EAF dengan menggunakan kecerdasan Buatan AI dengan algoritma ANN didapatkan hasil R^2 berada di atas 0,9, dimana skematis dari tungku busur listrik di perlihatkan pada gambar 3.



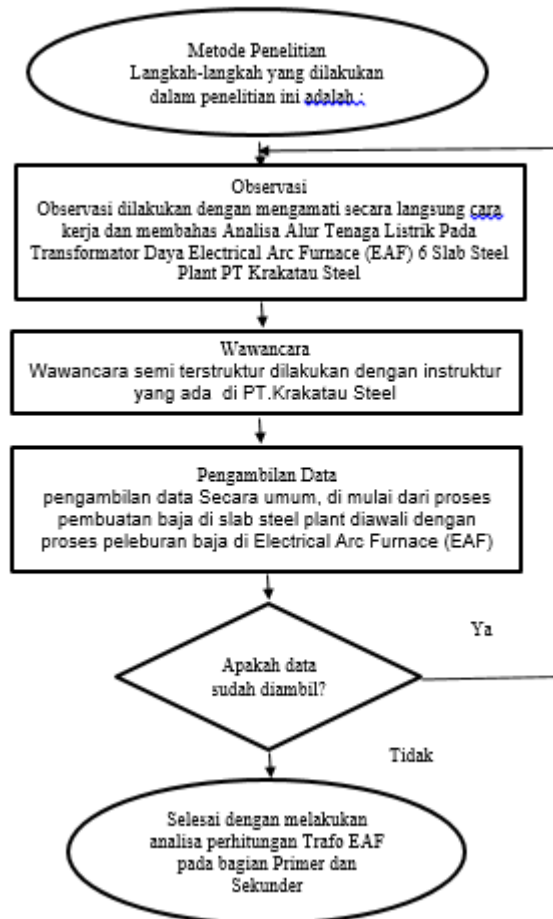
Gambar 3. Representasi Skematis dari Tungku Busur Listrik

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka penulis tertarik dalam menganalisa Alur Tenaga Listrik Pada Transformator Daya *Electrical Arc Furnace (EAF) 6 Slab Steel Plant* PT Krakatau Steel dalam proses peleburan baja agar dapat menopang kelancaran sistem produksinya

2. Metode Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

- a. Observasi
Observasi merupakan salah satu metode penelitian mengamati bagaimana obyek bertindak atau kejadian yang sedang berlangsung[8][9]. Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung cara kerja dan membahas Analisa Alur Tenaga Listrik Pada Transformator Daya Electrical Arc Furnace (EAF) 6 Slab Steel Plant PT Krakatau Steel.
- b. Wawancara
Wawancara bertujuan menggali informasi tentang kinerja sensor dan penerapannya di PT.Krakatau Steel secara mendalam[10]. Wawancara semi terstruktur dilakukan dengan instruktur yang ada di PT. Krakatau Steel.
- c. Pengambilan data

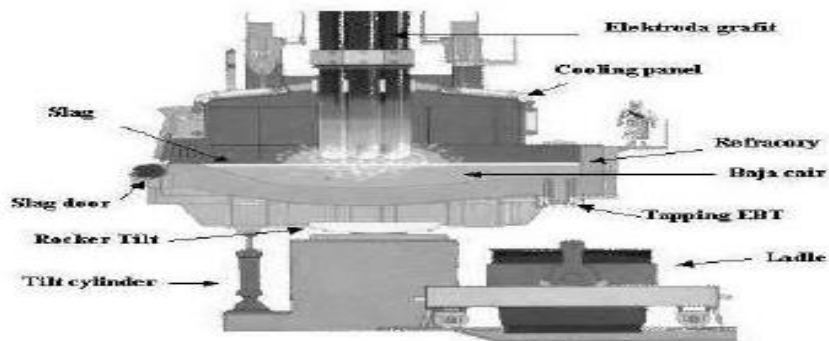


Gambar 4. Flowchat Diagram Penelitian

Pengambilan data Secara umum, di mulai dari Proses pembuatan baja ini EAF untuk dilebur menjadi baja cair. Proses peleburan baja ini berlangsung sekitar 120 menit. Setelah proses pencairan bahan baku selesai, maka baja cair dituangkan ke ladle yang telah disiapkan dan dikirimkan ke LF dengan menggunakan crane menuju LF untuk penambahan material dan komposisi kimia yang diinginkan sesuai dengan jenis baja yang dibuat. Selanjutnya baja cair tadi akan dicetak secara kontinu di CCM dan terbentuklah *slab steel* yang diinginkan. Apabila *slab* yang dihasilkan ternyata gagal produksi atau cacat, maka *slab* tersebut akan dijadikan bahan baku lagi di EAF untuk dilebur kembali.

2.1. Proses Steel Making di EAF (Electric Arc Furnace)

EAF (*Electric Arc Furnace*) merupakan salah satu bahan utama dalam pembuatan baja [11]



Gambar 5. *Electric Arc Furnace*

Prinsip kerja di dapur *Electric Arc Furnace* adalah melebur baja dengan sumber panas dari busur api dari tiga buah elektroda yang merubah energi listrik dari trafo menjadi energi panas ketika terjadi kontak dengan baja cair. Selain terjadi proses peleburan baja pada EAF juga terjadi proses pengikatan mineral-mineral pengotor yang berfungsi mengurangi kadar pengotor dari baja cair. Tahapan Proses Peleburan

Tahapan proses pada *Electric Arc Furnace* adalah sebagai berikut:

a) Preparasi

- (1) Pemeriksaan, perawatan dan perbaikan bagian-bagian dapur.
- (2) Pemeriksaan dan perbaikan lubang dan saluran penuangan.
- (3) Pengaturan panjang elektroda dan mengganti elektroda bila patah.
- (4) Pemeriksaan *slag door*.
- (5) Rangkaian listrik dan alat mekanik, seperti *crane*, *bucket*, dan lain-lain.
- (6) Dilakukan proses *gunning* sebagai perbaikan lapisan refraktori.

b) Charging

Charging adalah proses pemasukan bertujuan untuk menghindari kerusakan Setelah tahap charging selesai, dilanjutkan dengan *melting*, *refining* dan *pouring*.

c) Melting

Proses *melting* dilakukan dengan cara penetrasi elektroda ke dalam dapur. Elektroda diturunkan sampai posisi elektroda dengan material yang ada dalam furnace berada pada jarak yang telah ditentukan sedalam 75 cm. Elektroda akan berpenetrasi ke bawah karena gaya gravitasi dan akan naik ke atas saat hamper bersentuhan dengan material konduktif karena perbedaan tegangan yang menyebabkan loncatan bunga api listrik. Selanjutnya elektroda dialirkan listrik dan dilakukan pengaturan arus listrik.

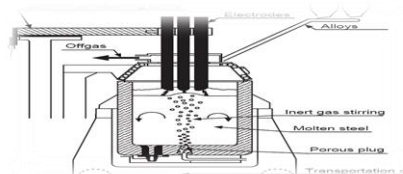
d) Refining

Tujuan *refining* untuk menghilangkan unsur pengotor yang tidak dikehendaki.

e) Pouring

Proses ini dilakukan setelah komposisi dan temperatur baja cair yang diinginkan sudah tercapai atau memenuhi standar yang telah ditentukan. Sebelum penuangan *ladle* dipanaskan terlebih dahulu sampai *temperature ladle* mendekati temperatur baja cair.

2.3. Secondary Metallurgy di Ladle Furnace

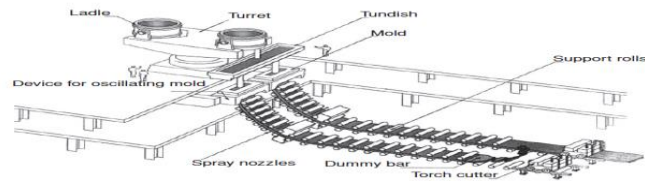


Gambar 6. *Secondary Metallurgy* di LF

Secondary metallurgy adalah proses menyediakan baja cair ke mesin pengecoran kontinyu (*continuous casting machine*) melalui permukiman atau penambahan.

2.4. Proses Continuous Casting Machine

Proses *Continuous casting machine*, dibahas dalam penelitian [12]



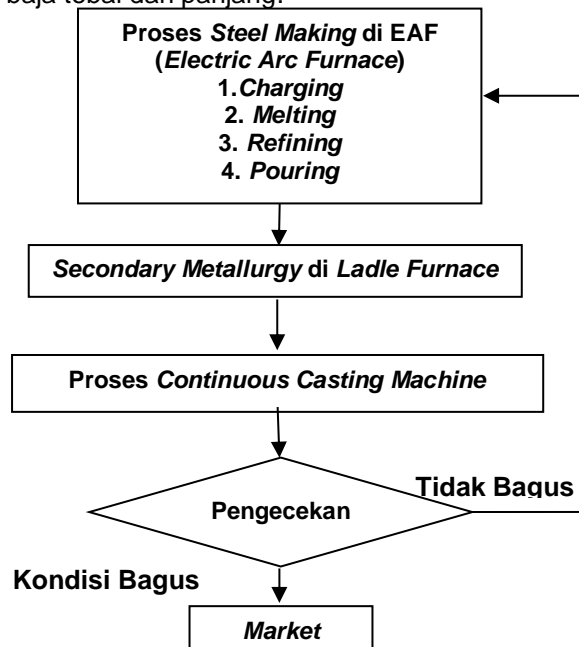
Gambar 7. Continuous Casting Machine

Continuous menggunakan *slab marking machine*. Slab yang sudah dingin selanjutnya akan dicek kualitasnya, ada tidaknya cacat pada slab. Pengecekan slab bisa dilakukan secara visual maupun dengan bantuan alat. Alat bantu dalam pemeriksaan kualitas slab antara lain *Sulfur Print*, *Flame Scarfing*, *Magnetic Particle Test*

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Alur Daya listrik Pada Trafo EAF

Proses pembuatan baja di slab steel plant diawali dengan proses peleburan baja di *Electrical Arc Furnace* (EAF), kemudian dilanjutkan dengan proses penambahan material-material lainnya di ladle furnace (LF). Setelah proses di LF selesai, dilanjutkan dengan pencetakan baja cair secara berlanjut (*continue*) di *Continue Casting Machine* (CCM) yang akan berbentuk lembaran-lembaran baja tebal dan panjang.



Gambar 8. Diagram Alur Produksi SSP

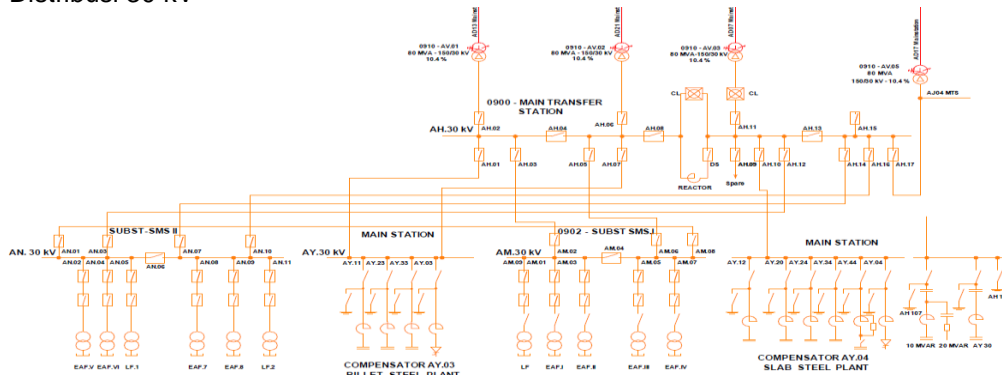
Proses pembuatan baja ini EAF untuk dilebur menjadi baja cair. Proses peleburan baja ini berlangsung sekitar 120 menit. Setelah proses pencairan bahan baku selesai, maka baja cair dituangkan ke *ladle* yang telah disiapkan dan dikirimkan ke LF dengan menggunakan *crane* menuju LF untuk penambahan material dan komposisi kimia yang diinginkan sesuai dengan jenis baja yang dibuat. Selanjutnya baja cair tadi akan dicetak secara kontinu di CCM dan terbentuklah *slab steel* yang diinginkan. Apabila slab yang dihasilkan ternyata gagal produksi atau cacat, maka *slab* tersebut akan dijadikan bahan baku lagi di EAF untuk dilebur Kembali.

3.2. Distribusi Kelistrikan pada PT. Krakatau Steel

Pada PT. Krakatau Steel mempunyai 3 buah *Incoming Daya*. Suplai daya EAF: 60 MVA dan untuk *ladle furnace*: 30 MVA. Masukan daya listrik digunakan untuk mensuplai peralatan-peralatan listrik pada produksi pabrik pengolah baja di *Slab Steel Plant* 1. Besar daya yang diatur

diantaranya yaitu distribusi tegangan 30 Kv, 6 kV, dan 400 V. Masing-masing dari level tegangan ini memiliki kegunaan berbeda.

a) Distribusi 30 kV



Gambar 9. Single Line Distribusi 30 kV

Tegangan 30 kV ini berasal dari *Main Station* PT. Krakatau Daya Listrik. Sumber diambil dari perusahaan ini dikarenakan saat ini PT. Krakatau Daya Listrik mampu mensuplai secara keseluruhan kebutuhan listrik di PT. Krakatau Steel. Distribusi tegangan 30 kV ini digunakan untuk keperluan listrik pada dapur listrik seperti *Electrical Arc Furnace* dan *Ladle Furnace*.

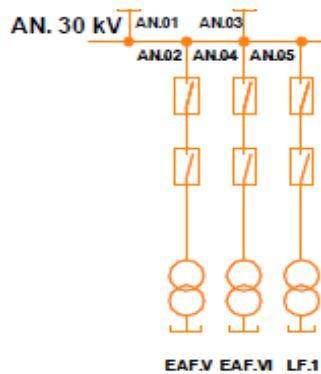
b) Distribusi 6 kV

Pada saluran distribusi 6 Kv *Slab Steel Pant II* PT. Krakatau Steel, suplai listrik diambil dari *feeder AW-09* dengan trafo berkapasitas 20 MVA. Penyuplaian motor ID *Fan* dan *Main Fan*. ID *Fan* berguna untuk menghisap debu-debu akibat proses produksi yang ada pada pabrik dengan menggunakan sistem *dedusting*. ID *Fan* digerakkan oleh motor 1600 kW. Karena kapasitas motor pada *dedusting* cukup besar, maka diperlukan tegangan yang cukup besar pula yaitu 6 Kv.

c) Distribusi 400 V

Sistem kelistrikan pada saluran 400 V sama dengan kelistrikan 6 kV yaitu disuplai oleh dua unit *incoming feeder*. Biasa digunakan untuk penerangan atau ac pendingin ruangan.

3.3. Alur Tenaga Listrik Transformator Daya Di *Slab Steel Plant*



Gambar 10. Single Line Distribusi 30 kV EAF 6

Alur tenaga listrik pada transformator daya EAF 6 berasal dari Tegangan 30 kV yang berasal dari *Main Station* (pusat) PT. Krakatau Daya Listrik. Distribusi tegangan 30 kV ini digunakan untuk keperluan listrik pada dapur listrik seperti *Electrical Arc Furnace* dan *Ladle Furnace*.

Penyaluran tenaga listrik berasal AN.04. AN.04 dihubungkan lagi ke *furnace breaker* 6 yang didalamnya ada beberapa alat proteksi seperti *Current Transformer*, *Voltage Transformer*, *Vacum Circuit Breaker*, dan *Disconnecting Switch*. Kemudian disalurkan lagi ke Transformator

Daya *Electric Arc Furnace* (Dapur Listrik) melalui kabel arus tinggi untuk mengaliri arus listrik 3 buah elektroda .

a) *Substation*



Gambar 11. *Substation*

Penyaluran tenaga listrik berasal dari disini menjadi pusat dari distribusi listrik pada pabrik *Slab Steel Plant*. Pada *substation* terdapat 3 *incoming*, bagian ini terdiri dari panel-panel dan *circuit breaker* sebagai pengaman dari saluran. Pada *substation* ini juga terdapat indikator-indikator kesalahan dan gangguan, jadi apabila terjadi *trip* pada salah satu jaringan distribusi. Maka gangguan dapat dideteksi di *substation*. Hal ini akan mempermudah dalam penanganan gangguan yang terjadi.

b) Kontrol Panel

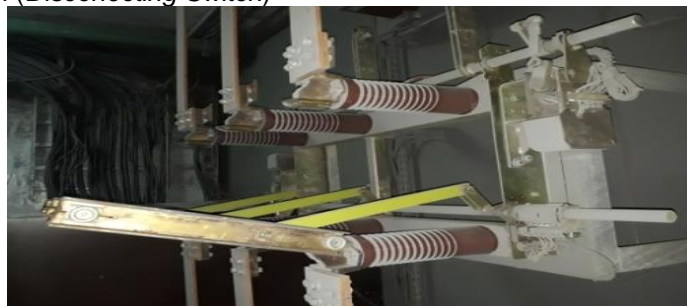
Jenis kontrol panel yang ada dalam suatu gardu induk terdiri dari panel kontrol utama dan panel *relay*[13]



Gambar 7. Kontrol Panel

Kemudian *Substation* disalurkan lagi ke *furnace braker 6* didalamnya ada *panel control* yang bekerja sebagai alat kontrol instrumentasi dan semua peralatan elektrik dan hidrolik pada dapur busur listrik atau bisa dikatakan sebagai pusat pengendalian dari semua peralatan instrumentasi dan peralatan elektrik.

c) Saklar Pemisah (*Disconnecting Switch*)



Gambar 8. *Disconnecting Switch*

Lalu pada *furnace braker 6* salah satunya *Disconnecting Switch* disini bekerja untuk memutuskan rangkaian dari jaringan atau jala-jala dalam keadaan tanpa beban. Pemisah dapat dioperasikan dengan manual atau juga dapat dioperasikan melalui pengendalian jarak jauh (*remote*) pada *panel control*. Pemisah dilengkapi dengan sistem pentanahan (*grounding*). Pemisah digunakan pada saat dilakukan perbaikan gangguan listrik misalnya pada trafo peleburan atau pada saat perawatan di EAF agar pekerja aman dari bahaya sengatan listrik.

d) Trafo Arus (*Current Transformer*)



Gambar 9. Trafo Arus

Setelah itu disini trafo arus bekerja untuk mengukur ada atau tidaknya sebuah arus yang mengalir ke saluran distribusi kelistrikan. Dalam fungsinya terbagi 2 yaitu, sebagai pengukuran dan proteksi.

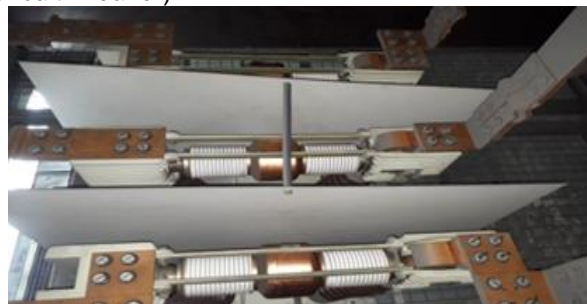
e) Trafo Tegangan (*Voltage Transformer*)



Gambar 10. Trafo Tegangan

Setelah itu disini trafo tegangan bekerja untuk mengetahui nilai tegangan dan juga sebagai proteksi untuk pemasukan nilai pengaturan relai pengaman peralatan.

f) Pemutus Tenaga (*Circuit Breaker*)



Gambar 11. *Vacuum Circuit Breaker*

Setelah itu disini pemutus tenaga bekerja sebagai pemutus beban baik dalam keadaan tanpa gangguan maupun memutus beban arus lebih (*over current*) dan arus hubung singkat (*short circuit*) dengan cara memadamkan busur arus gangguan-gangguan tersebut. Pada EAF 7 ini menggunakan breaker *Vacuum Circuit Breaker* (VCB).

g) Kabel Arus Tinggi (*High Current Cable*)

Setelah itu dialirkan dengan kabel arus tinggi yang menghubungkan sisi sekunder trafo peleburan dengan elektroda, yang berfungsi untuk mengalirkan arus listrik yang keluar dari transformer ke EAF.

h) Transformator Daya EAF6

Setelah itu disini transformator daya/*furnace* bekerja tegangan (Volt) listrik yang berbeda.

i) Elektroda



Gambar 12. Elektroda

Terakhir, melalui kabel arus tinggi untuk mengalirkan arus listrik pada elektroda. Elektroda disini *Electric Arc Furnace* memiliki 3 elektroda dengan masing-masing elektroda memiliki diameter 600 mm.

3.4. Prinsip Kerja Transformator Daya EAF 6



Gambar 13. Transformator *Electrical Arc Furnace* 6

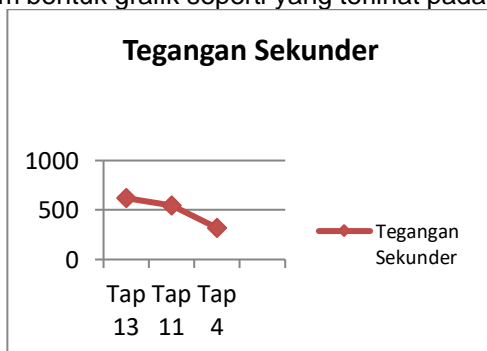
Transformator daya berfungsi untuk menyalurkan tegangan listrik 3 fasa ke 3 elektroda.

3.6. Hasil Perhitungan

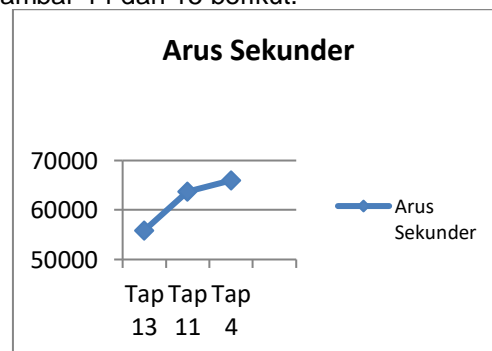
Tabel 1. Tegangan dan Arus Transformator EAF 6

Tap Selector	High Voltage		Low Voltage	
	Tegangan (V)	Arus (A)	Tegangan (V)	Arus (A)
Tap 13	30000		620	55873
Tap 12			579	59829
Tap 11			544	63678
Tap 10			512	
Tap 9			484	
Tap 8			431	
Tap 7			389	65983
Tap 6			351	
Tap 5			334	
Tap 4			319	

Hasil perhitungan tegangan dan arus transformator EAF 6 di atas dapat ditampilkan dalam bentuk grafik seperti yang terlihat pada Gambar 14 dan 15 berikut.



Gambar 14. Grafik Tegangan Sekunder Trafo EAF 6



Gambar 15. Grafik Arus Sekunder Trafo EAF 6

Dari hasil analisis papan nama dan perhitungan transformator EAF 6 pada tap *selector* 13 dari tegangan primer 30000 Volt diturunkan menjadi tegangan sekunder sebesar 620 Volt yang mengakibatkan arus primer sebesar 1155 Ampere naik atau berubah menjadi arus sekunder sebesar 55873 Ampere, juga pada tap *selector* 11 tegangan primer 30000 Volt diturunkan menjadi tegangan sekunder sebesar 544 Volt yang mengakibatkan arus primer sebesar 1155 Ampere naik atau berubah menjadi arus sekunder sebesar 63678 Ampere. Dan pada tap *selector* 4 dari tegangan primer 30000 Volt diturunkan menjadi tegangan sekunder sebesar 319 Volt yang mengakibatkan arus primer sebesar 702 Ampere naik atau berubah menjadi arus sekunder sebesar 65983 Ampere. Dapat disimpulkan bahwa hasil perhitungan menunjukan prinsip kerja transformator merubah tegangan (Volt) yang tinggi (*high*) dan arus yang rendah (*low*) disisi lilitan primer menjadi tegangan yang rendah dan arus sangat tinggi disisi sekunder guna membantu proses peleburan baja oleh elektroda di EAF6.

4. Kesimpulan

Penyaluran tenaga listrik berasal dari pusat (*Main Substation*) ke *substation* AN04. Kemudian dari *substation* AN04 disalurkan lagi ke *furnace breaker* 6 yang didalamnya ada beberapa alat proteksi seperti *Current Transformer*, *Voltage Transformer*, *Vacum Circuit Breaker*, dan *Disconnecting Switch*. Kemudian disalurkan lagi ke Transformator Daya *Electric Arc Furnace* (Dapur Listrik) melalui kabel arus tinggi untuk mengaliri arus listrik 3 buah elektroda dalam proses peleburan baja di *Slab Steel Plant* PT. Krakatau Steel. Dari hasil analisis papan nama dan perhitungan transformator EAF. Dapat disimpulkan bahwa hasil perhitungan sama dengan *name plate* pada trafo. Prinsip kerja transformator merubah tegangan (Volt) yang tinggi (*high*) dan arus yang rendah (*low*) disisi lilitan primer menjadi tegangan yang rendah dan arus sangat tinggi disisi sekunder guna membantu proses peleburan baja oleh elektroda di EAF 6.

Daftar Pustaka

- [1] I. Baja, "FURNACE DENGAN INJEKSI OKSIGEN UNTUK," pp. 1–6.
- [2] A. Nikolaev, E. Povelitsa, and G. Kornilov, "Research and Development of Automatic Control System for Electric Arc Research and Development of Automatic Control System for Electric Arc Furnace Electrode Positioning," no. August 2015, 2016.
- [3] U. Camdali, "Steady State Heat Transfer of Ladle Furnace During Steel Production Process," vol. 13, no. 3, pp. 18–20, 2006.
- [4] P. Vokasional, T. Elektro, F. Keguruan, and U. Sultan, "SISTEM MAINTENANCE TRANSFORMATOR 60 MVA PADA ELECTRIC ARC FURNACE (EAF) 7 SLAB STEEL PLANT 1 Irwanto," vol. 5, no. 2, pp. 75–89, 2020.
- [5] I. R. Abdulveleev, "Research of DC Electric Arc Furnace with Commutated Power Circuit," pp. 0–6, 2020.
- [6] Y. M. Mironov, "METALLURGICAL AND ELECTROTHERMAL Optimization of the Electric Arc Furnace Transformer Power," vol. 2020, no. 6, pp. 654–658, 2020.
- [7] D. Gajic, I. Savic-gajic, I. Savic, O. Georgieva, and S. Di, "Modelling of electrical energy consumption in an electric arc furnace using artificial neural networks," *Energy*, pp. 1–8, 2015.
- [8] D. R. Papini, F. Studies, and E. Building, "An Observational Study of Affective and Assertive Family Interactions During Adolescence," vol. 17, no. 6, pp. 477–492, 1988.
- [9] "A Method for Observing and Evaluating Writing Lab Tutorials on JSTOR."
- [10] L. Cohen, L. Manion, K. Morrison, and R. Publishers, "Book Reviews Research Methods in Education (6th ed)," no. September, 2014.
- [11] "Analisis Pengendalian Elektroda EAF (Electric Arc Furnace) Peleburan Baja Menggunakan PID Control Simulator di PT Krakatau Steel Tbk," 2016.
- [12] J. Ditazha *et al.*, "Analisis Efektivitas Continuous Casting Machine 3 Menggunakan Overall Equipment Effectiveness pada PT. Krakatau Steel (Persero) Tbk," pp. 57–65, 2018.
- [13] S. Proteksi, D. I. Gardu, and I. Kv, "Frekuensi gangguan terhadap kinerja sistem proteksi di gardu induk 150 kv jepara," 2013.