

SISTEM KENDALI *KROM SCHRODER* SEBAGAI PENGONTROL *VALVE* PADA AREA GAS *TRANCE FURNACE* DI PT. KRAKATAU BAJA KONSTRUKSI

Triska Adelia Anjani^{1*}, Didik Aribowo¹

¹Program Studi S1 Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa,
Serang, Banten, Indonesia

*Email: 2283220017@untirta.ac.id

ABSTRAK

Sistem kendali merupakan sekumpulan komponen yang beroperasi bersama berdasarkan instruksi dari mesin cerdas. Proses tersebut dirancang untuk mengontrol suatu operasi tanpa memerlukan intervensi manusia (otomatis). Sistem kendali otomatis terbagi menjadi dua jenis, yaitu sistem *loop* tertutup (*Close Loop*) dan sistem *loop* terbuka (*Open Loop*). *Krom Schroder* merupakan perangkat yang berfungsi untuk mengubah aliran gas mengatur tekanan dalam suatu sistem proses dengan memanfaatkan energi untuk menjalankan operasinya. *Valve* atau Katup yang dipasang pada sistem perpipaan mempunyai fungsi untuk mengatur dan mengendalikan aliran suatu gas serta mengatur dan mengendalikan aliran suatu gas dengan cara menutup sebagian aliran gas tersebut. Penggunaan *Krom Schroder* terdapat pada *furnace* yang digunakan untuk proses pemanasan atau peleburan pada *billet* baja. *Furnace* terdiri dari ruang pemanas yang tersusun dalam beberapa lapisan, dimana lapisan dalamnya dilapisi dengan batu tahan api (*fire brick*) dan dilengkapi dengan lapisan isolasi dari batu tahan api, dan lapisan luar terbuat dari logam. *Proportional Integral Derivative* (PID) pada *furnace* baja di PT Krakatau Baja Konstruksi, PID ini digunakan untuk mengontrol beberapa parameter pada tungku *furnace* ada beberapa zona pada PID tersebut yaitu *Zona Combustion Air*, *Zona Natural Gas*, dan *Zona Temperature*.

Kata kunci: sistem kendali; *Krom Schroder*; *valve*; *furnace*; PID.

ABSTRACT

A control system is a set of components that operate together based on instructions from an intelligent machine. The process is designed to control an operation without requiring human intervention (automatic). Automatic control systems are divided into two types, namely Closed-Loop systems and Open-Loop systems. *Krom Schroder* is a device that changes the gas flow to regulate pressure in a process system by utilizing energy to run its operations. Valves or valves installed in the piping system function to regulate and control the flow of a gas by partially closing the gas flow. *Krom Schroder* is used in furnaces or heating furnaces for heating or melting processes on steel billets. The heating furnace consists of a heating chamber arranged in several layers, where the inner layer is lined with firebrick and equipped with an insulating layer of firebrick. The outer layer is made of metal. *Proportional Integral Derivative* (PID) on the Furnace or Steel Heating Furnace at PT Krakatau Baja Konstruksi, this PID is used to control several parameters on the furnace. There are several zones on the PID, namely the Combustion Air Zone, Natural Gas Zone, and Temperature Zone.

Keywords: control system; *Krom Schroder*; *valve*; *furnace*; PID.

1. PENDAHULUAN

PT. Krakatau Baja Konstruksi (KBK) adalah anak perusahaan dari PT. Krakatau Steel, yang dahulunya bernama PT. Krakatau Wajatama. Perusahaan berdiri pada tanggal 24 Juli 1992. Perusahaan ini berfokus pada produksi baja dengan komitmen terhadap kualitas dan inovasi dilengkapi dengan teknologi canggih dan mesin-mesin berkapasitas

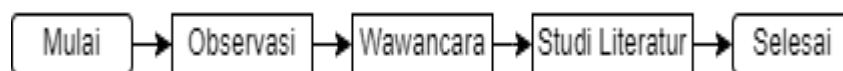
besar. PT. KBK berperan penting dalam menyediakan berbagai jenis ukuran baja untuk mendukung Pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan di seluruh negeri. Sebelumnya PT. KBK mengoperasikan tiga pabrik, yaitu pabrik paku kawat (*Cold Wire Drawing*) baja profil (*Section Mill*) pabrik baja tulangan (*BarMill*), dan baja profil (*Section Mill*). Namun, berdasarkan permintaan pasar dan berbagai macam pertimbangan PT. KBK memutuskan untuk beroperasi menjadi dua pabrik utama saja yaitu: pabrik baja tulangan (*BarMill*) dan pabrik baja *profile* (*Section Mill*). Produk baja yang diolah oleh PT. KBK bermacam-macam yaitu baja tipe *H beam*, baja tipe *I beam*, baja tipe *WF beam*, baja tipe *U Channel* dengan berbagai macam ukuran yang dibutuhkan. Pada area pabrik baja profil (*Section Mill*) terdapat sejumlah mesin yang digunakan antara lain *furnace*, *Stand 1-5*, mesin *Hot Saw*, *Transfer Bank*, *Straightener*, mesin *Cold Saw*, mesin *Cooling Bed*, mesin *Stacking Machine*, Panel 6 kV, mesin *Binding Machine*, *Layer Transfer* dan *Hydraulic H0-H4* [1].

Sistem kendali terdiri dari beberapa komponen yang bekerja bersama dengan kecerdasan mesin. Pada umumnya, kecerdasan ini dihasilkan oleh rangkaian elektronik, sedangkan komponen elektromekanis, seperti sensor dan motor, berperan sebagai penghubung. Sistem kendali dirancang untuk mengendalikan proses tanpa campur tangan manusia (secara otomatis). Ada dua tipe sistem kendali otomatis: sistem kendali tertutup (*Close Loop*) dan sistem kendali terbuka (*Open Loop*) [2]. Sistem ini adalah kumpulan beberapa komponen yang saling terhubung dan membentuk serangkaian aturan [3].

Komponen utama yang digunakan dalam proses produksi industri adalah *Control Valve*. Alat ini berfungsi untuk mengatur aliran *fluida* dan tekanan di dalam suatu sistem, dan dioperasikan dengan tenaga listrik. Alat ini juga memiliki peran yang sangat krusial dalam memastikan kelancaran proses industri [4].

2. METODE

Gambar 1 menampilkan metode penelitian yang dilakukan pada tanggal 7 Agustus 2024 s/d 6 September 2024 yakni selama satu bulan di PT. KBK. Penulis melakukan penelitian menggunakan metode observasi langsung, serta wawancara. Tujuan dari wawancara ini dilakukan untuk menggali informasi lebih dalam mengenai penggunaan *Krom Schroder*. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan deskriptif. Penelitian deskriptif kualitatif bertujuan untuk memaparkan hasil temuan tanpa memanipulasi variabel data, dan hasilnya diverifikasi melalui wawancara langsung [5].



Gambar 1. Alur penelitian

2.1. Observasi

Observasi yaitu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mengamati aktivitas yang sedang berlangsung. Teknik ini melibatkan pengawasan terhadap proses atau kegiatan secara langsung untuk memperoleh informasi dari situasi yang sedang terjadi [6]. Dalam penelitian ini penulis melakukan pengamatan langsung di lapangan mengenai alat *Krom Schroder* di PT. KBK.

2.2. Wawancara

Selanjutnya dilakukan wawancara. Teknik wawancara dimanfaatkan untuk memperoleh data yang bersifat subjektif, yakin pandangan, dan perilaku narasumber terhadap peristiwa yang akan diteliti [7]. Dalam penelitian ini penulis mewawancarai

berbagai karyawan seperti teknisi, serta operator di PT. KBK yang menjadi tempat praktik industri dan lokasi pengamatan untuk mendapatkan data – data yang relevan serta informasi lebih dalam.

2.3. Studi literatur

Selain melakukan wawancara penulis juga melengkapi penelitian ini dengan studi literatur dengan menelaah berbagai jurnal ilmiah, buku sesuai topik yang berkaitan. Metode ini membantu penulis dalam penyusunan penelitian agar lebih terarah serta lebih relevan dan signifikan.

2.4. Proses Kerja *Krom Schroder*

Gambar 2 menampilkan skema proses kerja otomatisasi pengaturan aliran gas menggunakan pengontrol *valve Krom Schroder* yang menerima sinyal arus 4-20 mA. Proses dimulai dengan menerima sinyal input, di mana 4 mA menunjukkan pembukaan *valve* 0% dan 20 mA menunjukkan pembukaan 100%. Setelah menerima sinyal, sistem mengkonversi arus tersebut menjadi nilai persentase pembukaan *valve* yang tepat. Berdasarkan nilai tersebut, tingkat pembukaan *valve* ditentukan. Selanjutnya, *Krom Schroder* diaktifkan untuk menyesuaikan pembukaan *valve*, sehingga tekanan aliran gas dapat diatur sesuai dengan kebutuhan. Sistem kemudian memonitor aliran gas untuk memastikan stabilitasnya. Jika aliran tidak stabil, sistem kembali memantau dan menyesuaikan tekanan hingga stabil. Jika aliran sudah stabil, maka proses selesai. Dengan mekanisme ini, aliran gas dapat diatur secara otomatis dan tepat guna menjaga kinerja sistem tetap optimal.



Gambar 2. Proses kerja *Krom Schroder*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Furnace

Furnace atau tungku merupakan perangkat yang digunakan dalam proses transfer panas atau peleburan logam [8]. *Furnace* terdiri dari ruang pemanas dengan lapisan berikut: lapisan dalam dilapisi dengan batu tahan api, lapisan isolasi dari batu tahan api, dan lapisan luar terbuat dari logam [9]. *Furnace* bekerja dengan membakar *billet* dengan menggunakan bahan bakar gas sebagai bahan utamanya, karena cukup murah dan sumber dayanya yang melimpah. Pada *furnace* terdapat mesin tambahan di bagian belakang, yaitu *pusher* untuk memasukkan batang *billet* ke dalam *furnace* [10]. Berdasarkan metode pembangkitan pemanasnya, *furnace* dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu *furnace* berbahan bakar dan *furnace* listrik. Tipe *furnace* ini ditentukan oleh jenis bahan bakar yang digunakan, seperti minyak, batu bara, atau gas [11]. Gambar 3 menampilkan *furnace* yang ada di PT. KBK. Hal ini ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. *Furnace*

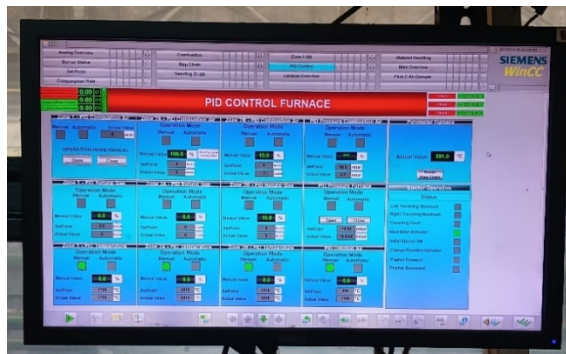
3.2 Krom Schroder

Gambar 4 menampilkan *krom schroder* di PT. KBK. *Krom Schroder* merupakan perangkat yang berfungsi untuk mengubah aliran gas atau mengatur tekanan dalam suatu sistem proses dengan memanfaatkan tenaga untuk menjalankan operasinya [12]. Di dalam alat ini terdapat *valve* (Katup) yang dipasang pada sistem perpipaan yang mempunyai fungsi mengatur dan mengendalikan aliran suatu gas serta mengatur dan mengendalikan aliran suatu gas dengan menutup sebagian aliran gas tersebut. Contoh sederhananya dari katup ini adalah kran air yang hampir digunakan setiap waktu [13]. *Control Valve* digerakkan oleh aktuator, yang membuka dan menutup katup, dan selalu berada pada posisi yang diinginkan oleh pengontrol. Cara merubah sinyal 4-20 mA menjadi sinyal analog, biasanya digunakan konverter sinyal, yang disebut konverter I/P [14]. Sinyal ini dapat dihasilkan melalui rangkaian pengkondisi sinyal berupa konverter dari analog ke digital [15]. Pada sinyal tersebut berbanding lurus dengan rentang 0-100%. Pada sistem *Distributed Control System* terdapat sebuah pengontrol yang berfungsi untuk menjaga level tetap pada nilai yang diharapkan. PID akan membandingkan *level* yang terukur dengan level yang diinginkan (*SetPoint*). Perbedaan antara level yang terukur dengan *SetPoint* akan menghasilkan *error* yang kemudian diproses oleh PID untuk menghasilkan sinyal kontrol. Sinyal kontrol ini akan mengatur tingkat pembukaan katup kendali. Sinyal yang dikirim ke lapangan adalah 4-20 mA, di mana pada kondisi katup kontrol yang biasanya tertutup, sinyal 4-20 mA berbanding lurus dengan pembukaan katup dalam rentang 0-100% [16].



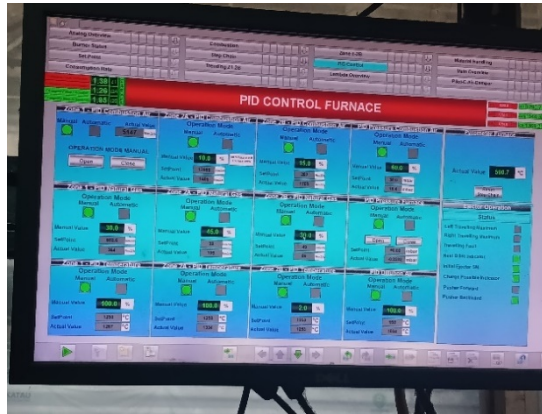
Gambar 4. Alat Krom Schroder

Gambar 5 merupakan *Human Machine Interface* (HMI) dari sistem PID pada tungku *furnace* baja di PT. KBK, PID ini digunakan untuk mengontrol beberapa parameter pada tungku *furnace*. Ada beberapa zona yang terlihat pada tampilan PID tersebut masing-masing memiliki kendalinya tersendiri seperti zona *Combustion Air* yang merupakan zona udara, zona *natural gas*, dan zona temperatur atau tekanan. Pada Gambar 5 kondisi PID berada dalam keadaan *OFF* dimana mesin – mesin yang digunakan tidak sedang bekerja, sehingga *manual value* yang ada pada zona-zona tersebut berjumlah 10,0% (mesin tidak bekerja/*off*).



Gambar 5. PID control *furnace* dalam keadaan *OFF*

Pada Gambar 6 merupakan PID control *furnace* dalam keadaan *ON* dimana mesin-mesin yang digunakan sedang beroperasi atau sedang bekerja. Dalam PID tersebut Krom Schroder ada pada bagian zona *natural gas*. Pada zona 1- PID *natural gas* terdapat *manual value* 30,0% dengan *actual value* 367 Nm³/h dan *setpoint* 501,6 Nm³/h, dan pada zona 2A- PID *natural gas* terdapat *manual value* 45,0% dengan *actual value* 110 Nm³/h dan *setpoint* 39 Nm³/h sedangkan pada zona 2B – *natural gas* terdapat *manual value* 30,0% dengan *actual value* 88 Nm³/h dan *setpoint* 49 Nm³/h. Pada zona 1- PID *natural gas* terdapat 8 *burner* didalamnya, sedangkan zona 2A dan 2B masing-masing terdapat 4 *burner*. *Burner* merupakan suatu alat yang digunakan sebagai penghasil api.



Gambar 6. PID control furnace dalam keadaan ON

4. KESIMPULAN

Krom Schroder merupakan perangkat yang digunakan dalam sistem pengontrol untuk mengatur aliran gas yang ada pada *furnace*. Dalam kondisi operasional, sistem PID mengatur secara otomatis berdasarkan *manual value* dan *setpoint* yang ditentukan. Pada zona 1, terdapat nilai manual 30% dengan nilai *actual value* aliran gas 367 Nm³/h dan *setpoint* 501,6 Nm³/h. Setiap zona memiliki *burner* yang berfungsi menghasilkan api untuk pembakaran, dengan zona 1 memiliki 8 *burner*, dan zona 2A serta 2B masing-masing memiliki 4 *burner*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya yang memungkinkan penyelesaian artikel ini dengan baik. Penulis juga mengungkapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penulisan artikel ini, terutama kepada PT. Krakatau Baja Konstruksi yang telah memberikan izin dan kesempatan untuk melakukan penelitian. Serta penulis mengucapkan terima kasih untuk dosen praktik industri dan pembimbing lapangan yang telah membantu sehingga artikel ini dapat terselesaikan. Tidak lupa penulis berterima kasih kepada orang tua, serta teman-teman yang telah memberikan semangat, motivasi selama proses penulisan. Dari hasil penelitian ini semoga dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang terlibat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Cahyadi, I. Rahmita, Y. Yusuf, N. Diterima, And N. Direvisi, "Analisis Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Pada Mesin Rolling Stand 3 (Section Mill) Untuk Meningkatkan Efektivitas Mesin Di Pt. Krakatau Wajatama Informasi Artikel Abstrak," 2018. [Online]. Available: [Http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jwl](http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jwl)
- [2] J. Tupalessy, D. R. Pattiapon, E. Loppies, J. T. Elektro, N. Ambon, And J. C. Id, "Perancangan Sistem Kontrol Menggunakan Plc Cp 11 Dengan I/O = 6/4 Untuk Menggerakan Mesin Ac Maupun Dc," *Jurnal Simetrik*, Vol. 7, No. 1, Pp. 37–40, Jun. 2017.
- [3] F. Azhim, H. Elvian, G. Prasetya, E. Tridianto, And S. P. Energi, "Rancang Bangun Control Valve Untuk Sistem Pengendalian Pada Tangki Penyimpanan," Vol. 2, P. 24, 2019, [Online]. Available: [Https://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuin](https://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuin)
- [4] Komarujaman, N. Ismail, And Atom, "Sistem Pneumatic Control Valve Pada Discharge Valve Main Cooling Water Pump (Mwcp)," Pp. 46–55, Nov. 2016.

- [5] S. Hanyfah, G. Ryan Fernandes, I. Budiarmo, And J. Rayaitengah Nomor, "Penerapan Metode Kualitatif Deskriptif Untuk Aplikasi Pengolahan Data Pelanggan Pada Car Wash," 2022.
- [6] A. Tugiyanto, A. Trisiana, And S. Supeni, "Meningkatkan Prestasi Belajar Ppkn Kompetensi Dasar Hak Dan Kewajiban Terhadap Lingkungan Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning Siswa Kelas Iv Sdit Mutiara Hati Ngargoyoso Tahun Pelajaran 2021/2022," *Jurnal Global Citizen*, Pp. 11–16, 2023.
- [7] S. Hansen, "Investigasi Teknik Wawancara Dalam Penelitian Kualitatif Manajemen Konstruksi," *Jurnal Teknik Sipil*, Vol. 27, No. 3, P. 283, Dec. 2020, Doi: 10.5614/Jts.2020.27.3.10.
- [8] D. R. Kurniawan *Et Al.*, "Evalusi Kinerja Furnace Pada Proses Remelting Pt Aluvindo Extrusion," *Distilat*, Vol. 2020, No. 2, Pp. 62–68, 2020, [Online]. Available: [Http://Distilat.Polinema.Ac.Id](http://Distilat.Polinema.Ac.Id)
- [9] Z. Arif, Nazaruddin, And T.Kamaruzzaman, "Simulasi Distribusi Aliran Temperatur Pada Lapisan Dinding Tungku (Furnace) Dengan Menggunakan Program Ansys 5,4," 2015. [Online]. Available: Www.Teknik.Unsam.Ac.Id
- [10] K. R. Sragarta And D. Aribowo, "Sistem Kendali Pusher Sebagai Pendorong Billet Pada Mesin Furnace Berbasis Plc Siemens S7-300," *Infotronik : Jurnal Teknologi Informasi Dan Elektronika*, Vol. 8, No. 2, P. 80, Dec. 2023, Doi: 10.32897/Infotronik.2023.8.2.3026.
- [11] Y. S. Pramesti And A. Akbar, "Analisa Heat Transfer Pada Electric Furnace 3 Fasa," *Jurnal Mesin Nusantara*, Vol. 3, No. 2, Pp. 102–111, Jan. 2021, Doi: 10.29407/Jmn.V3i2.15574.
- [12] R. Damayanti, P. Santosa, B. Santoso Prfn-Batan, K. P. Gd, And T. Selatan -15310, "Penentuan Ukuran Control Valve Pada Unit Pengolahan Air Bebas Mineral Iradiator Gamma Prfn," *Prima*, Vol. 12, No. 1, 2015.
- [13] Suroso, U. Harahap, And F. I. Pasaribu, "Sistem Kontrol Buka Tutup Valve Pada Proses Pemanasan Air Jaket Control System Open Valve Caps On Jacket Water Heating Process," 2018. [Online]. Available: [Http://Ojs.Uma.Ac.Id/Index.Php/Jesce](http://Ojs.Uma.Ac.Id/Index.Php/Jesce)
- [14] P. L. Toruan, "Aplikasi Sistem Kontrol Valve Di Pt. Pupuk Sriwidjaja Palembang," *Jurnal Penelitian Fisika Dan Terapannya (Jupiter)*, Vol. 3, No. 1, P. 24, Dec. 2021, Doi: 10.31851/Jupiter.V3i1.6626.
- [15] T. W. Nugroho, A. Aliyu, And J. Prasajo, "Rancang Bangun Alat Pengirim Sinyal Arus 4-20 Ma Dari Pemancar Suhu Melalui Jaringan Gprs," 2017.
- [16] R. Rahmawati, "Sistem Monitoring Level Khususnya Pada Tangki Fa-303 Di Pabrik Pusri Ib," *Jurnal Penelitian Fisika Dan Terapannya (Jupiter)*, Vol. 3, No. 1, P. 24, Dec. 2021, Doi: 10.31851/Jupiter.V3i1.6626.