

## SISTEM KENDALI PUSHER SEBAGAI PENDORONG BILLET PADA MESIN FURNACE BERBASIS PLC SIEMENS S7-300

Kevin Ronald Sragarta<sup>1</sup>, Didik Aribowo<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa  
<sup>1</sup>2283210023@untirta.ac.id, <sup>2</sup>d\_aribowo@untirta.ac.id

### ABSTRACT

*As the number of development in Indonesia increases, the steel industry is needed to support development and reduce the high import of materials. This makes the profile steel production process increase so that to meet market needs, the production process must be carried out automatically to meet demand. The steel industry is one of the supporting factors in development. PT Krakatau Baja Konstruksi has become a leading steel producer in Indonesia. PT Krakatau Baja Konstruksi has two factories namely; profile steel mill (section mill) and reinforcing steel mill (bar mill). One of the machines used in steel production is the furnace. The research methodology used is descriptive qualitative with data collection by observation and interviews. The purpose of this research is to discuss the control system used in one part of the furnace in the bar mill area, namely the pusher to facilitate machine control and improve production performance. Pusher is a machine used to push raw steel into the furnace for the combustion process. The pusher control system works using PLC and can operate semi-automatically which is controlled using local control on the pusher and remotely in the operator room using HMI (Human Machine Interface) or control desk to facilitate full control of the pusher from two different places. From this research, the use of control systems is expected to be expanded and not limited, both in the metal, automotive and electronic industry sectors that require full two-way control.*

*Keywords: Steel, HMI, Pusher, Control System, PLC*

### ABSTRAK

*Seiring naiknya angka pembangunan di Indonesia menjadikan industri baja sangat dibutuhkan untuk mendukung pembangunan serta mengurangi tingginya impor bahan. Hal ini membuat proses produksi baja profil menjadi meningkat sehingga untuk memenuhi kebutuhan pasar, proses produksi harus dilakukan secara otomatis guna memenuhi permintaan. Industri baja merupakan salah satu faktor penyokong dalam pembangunan. PT. Krakatau Baja Konstruksi telah menjadi produsen baja terkemuka di Indonesia. PT. Krakatau Baja Konstruksi memiliki dua pabrik yaitu; pabrik baja profil (section mill) dan pabrik baja tulangan (bar mill). Salah satu mesin yang digunakan pada produksi baja adalah furnace. Metodologi penelitian yang digunakan yaitu kualitatif deskriptif dengan pengambilan data dilakukan observasi dan wawancara. Tujuan penelitian ini yaitu membahas tentang sistem kendali yang digunakan pada salah satu bagian furnace pada area bar mill yaitu pusher untuk memudahkan pengendalian mesin dan meningkatkan kinerja produksi. Pusher merupakan mesin yang digunakan untuk mendorong baja mentah ke dalam furnace untuk dilakukan proses pembakaran. Sistem kendali pusher bekerja menggunakan PLC serta dapat beroperasi secara semi otomatis yang dikontrol menggunakan local control pada pusher dan secara remote pada ruang operator menggunakan HMI (Human Machine Interface) maupun control desk untuk memudahkan pengendalian pusher secara penuh dari dua tempat yang berbeda. Dari penelitian ini penggunaan sistem kendali diharapkan dapat diperluas dan tidak terbatas, baik pada sektor industri logam, otomotif maupun elektronik yang memerlukan pengendalian dua arah secara penuh.*

*Kata kunci: Baja, HMI, Pusher, Sistem Kendali, PLC*

### PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur memegang peranan penting dalam upaya proses peralihan negara Indonesia menjadi negara maju.

Pembangunan infrastruktur perlu didukung dengan kemajuan industri dari dalam untuk memenuhi kebutuhan dalam pembangunan

sehingga mengurangi tingginya impor bahan, salah satunya adalah produksi baja.

Pencetakan baja merupakan industri yang berperan besar untuk kemajuan pembangunan dan infrastruktur, dikarenakan industri baja mensuplai bahan utama dalam pembuatan besi berupa *billet* yang dapat dicetak dalam berbagai macam bentuk baja yang diolah hingga banyak jenis maupun bentuk yang dibutuhkan dalam pembangunan. Besi dan baja merupakan bahan inti dalam pembangunan yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari – hari. PT. Krakatau Baja Konstruksi merupakan anak perusahaan dari PT. Krakatau Steel. Industri yang bergerak dalam pengolahan baja ini dibentuk pada tanggal 24 Juli 1992 dan berganti nama yang semula PT. Krakatau Wajatama menjadi PT. Krakatau Baja Konstruksi pada tahun 2021. PT. Krakatau Baja Konstruksi memproduksi dua produk yaitu, baja profil (*section mill*) dan baja tulangan (*bar mill*). Produk baja yang diolah bermacam-macam, salah satu olahan baja yang diproduksi PT. Krakatau Baja Konstruksi yaitu baja profil tipe H beam, tingginya permintaan produk tipe H beam banyak dipesan karena digunakan sebagai tulangan tiang pada bangunan bertingkat. Hal ini yang menjadikan PT. Krakatau Baja Konstruksi menambah produktivitas untuk mencapai target dari permintaan konsumen tersebut. Untuk menunjang kegiatan produksi sistem kendali otomatis diperlukan untuk memudahkan dalam pengendalian dari suatu alat agar dapat bekerja secara optimal.

Pada kondisi di lapangan sistem kendali *furnace* bekerja dengan cara membakar *billet* dengan bahan bakar gas alam untuk dilakukan pencetakan. *Furnace* adalah peralatan yang digunakan untuk memanaskan *billet* untuk memudahkan pembentukan [1]. Fungsi dari *furnace* adalah untuk menghasilkan energi panas dan mencapai pembakaran tungku guna melunakkan suatu material [2]. Biasanya *furnace* sebagai alat pemanas material logam menggunakan minyak bumi, gas atau batu bara sebagai bahan bakar utamanya karena bahan bakar tersebut murah dan sumber daya yang melimpah [3]. Pada *furnace* terdapat sebuah mesin tambahan pada bagian belakang yaitu *pusher* untuk memasukkan batang *billet* ke dalam *furnace*, *pusher* memiliki sistem kendalinya sendiri. Sistem merupakan gabungan komponen yang tersusun secara fisik yang terikat dan terhubung hingga sedemikian rupa membentuk satu kesatuan [4]. Sedangkan sistem kendali adalah komponen yang terdiri dari beberapa bagian yang terhubung satu sama lainnya dan mempengaruhi suatu proses secara terstruktur antara satu dengan lainnya [5]. Sistem kendali merupakan kendali yang saling terhubung dimana sebuah masukan dapat digunakan sebagai pemicu untuk keluaran dengan nilai yang berbeda [6].

Sistem pengendalian semi otomatis merupakan suatu keadaan dimana manusia tidak memegang kendali penuh atas aksi yang dilakukan pada suatu kendali. Fungsi manusia telah digantikan untuk kendali tertentu oleh

kontroler yang dirancang untuk dapat otomatis sesuai instruksi kerjanya, kontroler dapat menggantikan peran yang biasa dilakukan oleh manusia [7]. Dalam perkembangan industri modern banyak pemanfaatan kendali sebuah sistem kontrol otomatis, terutama pada industri yang berfokus pada manufaktur dan memiliki kepadatan jam produksi yang tinggi.

Teori suatu kendali canggih didasarkan pada penyelidikan domain waktu interval pada persamaan sistem diferensial. Perkembangan sistem kendali terkini membuat rancangan sistem kendali jauh lebih mudah karena didasarkan pada sebuah model sebenarnya sistem otomatisasi. Akan tetapi, stabilitas kendali sistem tertentu lebih sensitif terhadap variabel error antara sistem yang ada di lapangan dengan sistem yang didesain [8]. Pengendalian dapat dilakukan secara *remote* untuk memudahkan kendali maupun letak *pusher* berada. Sistem *remote control* yang digunakan pengaturan peralatan elektronik biasanya berupa tombol tekan yang berfungsi sebagai input pengendali dari jarak tertentu [9].

Mesin *Pusher* dapat dikendalikan dari jarak jauh karena memiliki *user interface* berupa HMI sebagai kendali *remote*. HMI yaitu software *interface* berupa GUI berbasis komputer yang menjadi perantara untuk operator dapat mengendalikan mesin [10]. *Human Machine Interface* (HMI) merupakan basis antar muka yang digunakan operator

untuk membantu memberikan perubahan dan melakukan kendali pada instrumen dilapangan secara digital menggunakan perangkat lunak [11]. Perangkat lunak adalah kumpulan dari beberapa data elektrik yang dapat dijalankan oleh perangkat komputer yang melibatkan perintah [12]. Perangkat lunak HMI memungkinkan untuk memberikan visualisasi *pusher* terhadap input maupun output yang bekerja baik itu input data sensor, proses, dan status dari alat yang sedang beroperasi.

Dalam sistem kendali dibutuhkan input untuk sistem otomatisasi, sensor yang digunakan pada *pusher* adalah proximity bertipe induktif. Sensor jarak induktif merupakan salah satu jenis sensor jarak yang dapat mengidentifikasi suatu objek di depannya berdasarkan bahan material logam yang dideteksi [13]. Sensor ini dapat mendeteksi berbagai jenis logam, seperti tembaga, baja, aluminium, dan sebagainya [14]. Dasar kendali pada *pusher* menggunakan program PLC sebagai kontrol otomatisasi. PLC (*Programmable Logic Controller*) adalah sebuah kontroler yang didasarkan logika yang dapat diprogram menggunakan bahasa *ladder* [15]. Cara kerja PLC adalah dengan memberikan *trigger* input (melalui sensor), kemudian PLC akan memproses dan melakukan tindakan berdasarkan perintah yang diberikan pada program, output dari proses dapat berupa perintah untuk menghidupkan atau mematikan [16]. Kontroler yang digunakan pada *pusher* adalah PLC SIEMENS tipe S7-300 dan Modul

SCADA *Interface* dengan menggunakan SIMATIC WinCC [17]. *Pusher* merupakan salah satu bagian mesin dari *furnace* yang digunakan untuk mendorong *billet* dari *roll table* masuk ke dalam *furnace* menggunakan tenaga hidrolik, *pusher* terdiri dari hidrolik, *motor pump* dan sensor *proximity* yang dibekali oleh PLC.

Pada kondisi di lapangan apabila pengendalian *pusher* dilakukan dengan satu arah memiliki kekurangan salah satunya adalah operator harus berhubungan langsung dengan *pusher*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kendali yang digunakan pada salah satu bagian mesin *furnace* pada area *bar mill* yaitu *pusher*, pengendalian mesin *pusher* dapat dilakukan dari dua *arah* untuk memudahkan pengoperasian mesin secara penuh sehingga aktivitas produksi meningkat dan target dapat tercapai.

## **METODE**

Penelitian yang dilakukan menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan pengambilan data observasi dan wawancara. Penelitian pada PT. Krakatau Baja Konstruksi dilaksanakan pada bagian perawatan listrik instrumentasi. Pada pelaksanaan praktik industri, pengamatan dilakukan dengan cara ikut menganalisis dalam setiap kegiatan perawatan dan pemeliharaan pada mesin *pusher* yang digunakan *furnace*, pengamatan didampingi langsung oleh pembimbing

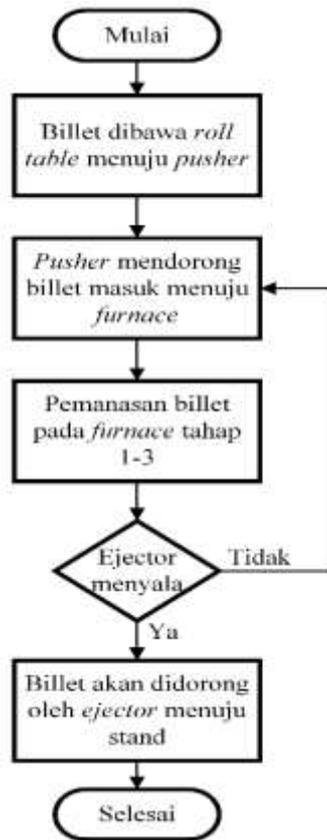
industri dan rekan divisi perawatan. Selain itu, dilakukan studi pustaka terhadap jurnal maupun sumber lain sebagai referensi terkait pembahasan yang digunakan sebagai data penguat dari artikel yang akan dibahas.

## **Observasi**

Observasi merupakan proses pengumpulan data atau informasi atau melalui kegiatan pengamatan dan dokumentasi suatu fenomena yang diinginkan secara langsung. Tujuan observasi dilakukan untuk mengetahui perilaku atau suatu proses dari objek yang ingin diteliti, memungkinkan memiliki gambaran yang jelas secara nyata. Pengamatan dilakukan secara langsung pada proses produksi baja profil pada mesin *pusher* PT. Krakatau Baja Konstruksi. Hingga diperoleh data aktual yang dikumpulkan untuk mengonfirmasi keaslian detail proses kendali pendorongan baja mentah menggunakan *pusher* ke dalam *furnace*.

## **Wawancara**

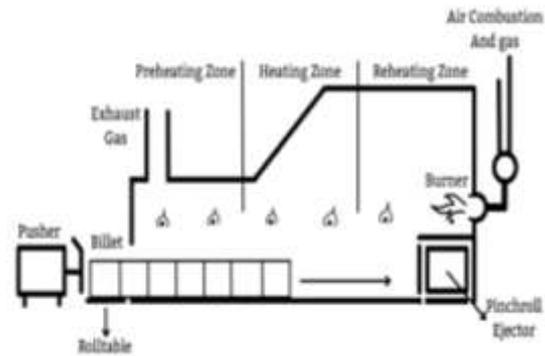
Wawancara adalah proses yang dilakukan bersamaan arah yang terpilih antara penanya yang memberikan pertanyaan dan narasumber yang memberikan jawaban. Pada kondisi di lapangan proses wawancara dilakukan pada bagian operator, mekanik, dan teknisi di PT. Krakatau Baja Konstruksi untuk mendapatkan informasi dan menambah data. Hasil wawancara diketahui bahwa alur kerja *pusher* dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1: Diagram Alir Sistem Kerja Pusher**

Proses operasi *Pusher* pada *furnace* diawali dengan penerimaan *billet* pada *pusher* yang telah dibawa menggunakan *roll table*, hingga batangan baja mentah tersebut sampai di depan pintu *furnace* dan *pusher* akan bekerja mendorong *billet* masuk satu persatu. Selanjutnya *billet* akan dilakukan pembakaran secara bertahap, tahapan pemanasan yang pertama (*preheating*) *billet* dipanaskan pada *furnace* sampai titik 500 °C, pemanasan yang kedua (*heating*) dengan suhu mencapai 700-900 °C, dan pemanasan yang ketiga (*reheating*) dengan suhu antara 900-1300 °C hingga *billet* dikeluarkan menggunakan mesin

*ejector* dari dalam *furnace*. Skema pemanasan *billet* dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2: Skema Pemanasan Billet Pada Furnace**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pusher

Sistem pendorong *billet* atau *pusher* terdiri dari beberapa komponen utama seperti *Programmable Logic Control* (PLC), sensor proximity dan antarmuka operator untuk memudahkan pengoperasian mesin. Sistem pada *pusher* telah dirancang agar dapat beroperasi secara otomatis maupun manual, mode pengoperasian manual dapat dijalankan dengan syarat bahwa selector pada *local control pusher* dalam keadaan aktif, sehingga kendali dapat dilakukan melalui *local control*. Sedangkan pengoperasian otomatis akan aktif dengan syarat selector kendali *pusher* dalam mode *remote*. Sistem kendali otomatis pada pengendalian *pusher* hanya dapat dilakukan dalam mode *remote*. Kendali *pusher* secara otomatis memanfaatkan komponen sensor proximity sebagai masukan yang nantinya di proses oleh PLC. *Pusher* dapat dilihat pada Gambar 3.



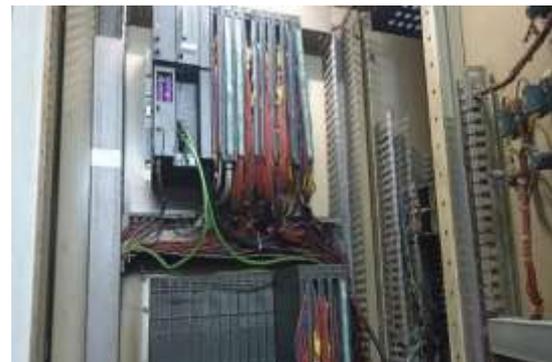
**Gambar 3: Pusher**

Pada pengoperasian di lapangan *pusher* bekerja dengan cara mendorong *billet* yang masuk satu per satu menggunakan tenaga hidrolis. *Pusher* dapat mendorong *billet* hingga 80 batang secara bertumpuk. Karena proses pemanasan dilakukan secara kontinyu di dalam *furnace*, maka untuk mencegah terjadinya *billet* yang macet akibat usaha *pusher* yang mendorong ke dalam *furnace* dan *ejector* yang mendorong keluar dibuat berupa sistem *interlock* antara mesin yang digunakan untuk memasukkan *billet* yaitu *pusher* dan mesin yang digunakan untuk mengeluarkan atau mendorong *billet* keluar dari *furnace* yaitu *ejector*.

### **PLC On Pusher**

PLC Siemens S7-300 dapat diprogram menggunakan Simatic S7, yang merupakan software milik Siemens. Simatic S7 dapat digunakan untuk memprogram, mengontrol maupun menghubungkan dengan *Human Machine Interface* (HMI). Komponen-

komponen sistem PLC S7-300 pada *pusher* disusun dari berbagai komponen modular, komponen berupa modul *power supply*, *central processing unit* (CPU), sinyal modul (SM), *function modul* (FM), *processor communications* (CP). Pemrograman yang dilakukan pada PLC Siemens S7-300 dengan simatic S7 dapat dilakukan dengan tiga bahasa pemrograman yaitu, *Function Block Diagram* (FBD), *Ladder Diagram* (LAD) dan *Statement List* (STL). Berikut adalah kontrol panel PLC Siemens S7-300 dapat dilihat pada gambar 4.

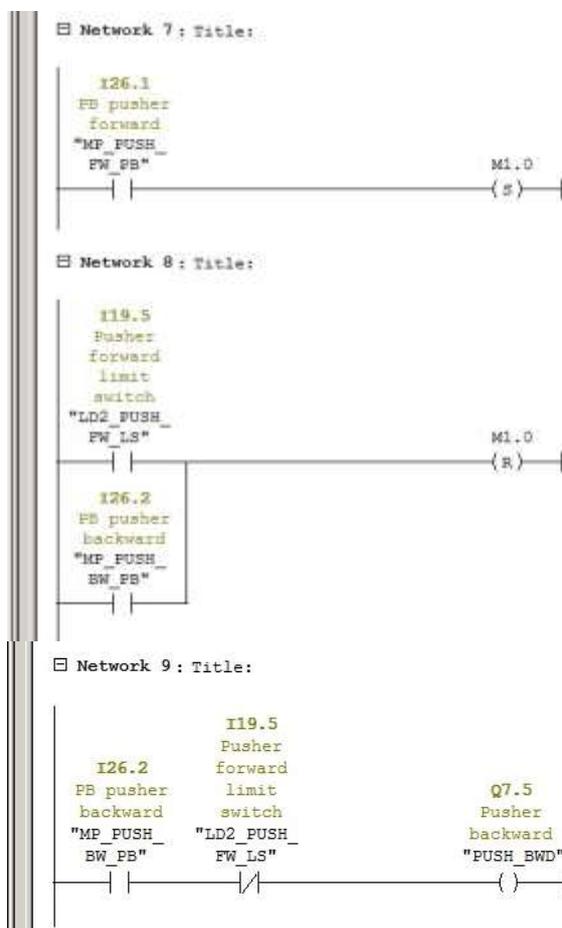


**Gambar 4: Kontrol Panel PLC Siemens S7-300**

Sensor proximity yang digunakan pada *pusher* berfungsi sebagai bentuk masukan dalam sistem otomatisasi kendali *pusher* sehingga *pusher* dapat bekerja secara otomatis, *pusher* memiliki dua buah sensor proximity bertipe induktif yang akan aktif apabila mendeteksi objek berbahan metal didepannya dengan jarak 5 cm. Sensor proximity pada *pusher* dapat dilihat pada gambar 5.



Program untuk menjalankan sistem otomatis menggunakan sensor proximity yang berfungsi sebagai masukan *pusher* untuk *forward-backward*, ketika *push button forward* ditekan maka tidak perlu menekan tombol *backward* karena *pusher* akan kembali pada posisi awal. Berikut program untuk sistem otomatisasi dapat dilihat pada Gambar 8.



**Gambar 8: Network 7-9 Sistem Otomatis Pusher**

**Control Pusher**

*Pusher* memiliki dua kendali yaitu *remote* dan *local*. Kendali tersebut dapat di tukar berdasarkan kebutuhan untuk mengoperasikan *pusher* dari ruang kontrol

maupun dari *pusher secara* langsung. Perlu diingat *pusher* memiliki hubungan *interlock* dengan *ejector* untuk mengantisipasi penumpukan dan tertabraknya *billet* di dalam *furnace* sehingga apabila *ejector* sedang aktif untuk mendorong *billet* keluar maka *pusher* tidak dapat beroperasi.

*Local control pusher* terdiri dari tombol *forward*, *backward*, *control mode*, *motor mode*, *hydraulic on/off*, *emergency stop* dan indikator. Jika tombol *forward* di tekan hidrolik akan maju dan ketika mengenai sensor yang pertama hidrolik akan kembali mundur hingga mengenai sensor yang kedua maka hidrolik akan berhenti. Kendali manual diperlukan apabila tombol *backward* ditekan sebelum hidrolik mengenai sensor maka hidrolik akan mundur. *Local control pusher* dapat dilihat pada Gambar 9.



**Gambar 9: Local Control Pusher**

*Control Remote Pusher* dikendalikan dari HMI/control desk yang digunakan untuk mengontrol *pusher* menggunakan WinCC. Pada tampilan HMI terdapat indikator dalam setiap fungsi kontrol untuk mengetahui perintah *forward-backward*, *local mode*, dan *start-stop hydraulic pump* beserta indikator,

fungsi dari mode ini adalah untuk status yang digunakan pilihan pengendali mesin secara manual atau diruang operator dengan *control desk* maupun HMI. Fungsi tombol *start* dan tombol *stop* adalah untuk menghidupkan dan mematikan pompa hidrolik, tombol *forward* dan *reverse* untuk menjalankan perintah hidrolik untuk maju dan mundur. Pengendalian *pusher* dari HMI memiliki keunggulan karena dapat melihat status dari mesin yang bekerja, pilihan penggunaan dari salah satu *motor pump* yang akan digunakan dan *hydraulic pump* yang bekerja. Tampilan HMI kontrol *pusher* dapat dilihat pada Gambar 10.



**Gambar 10: Tampilan HMI Pusher**

Selain menggunakan HMI, pengendalian dari ruang operator dapat dilakukan dengan *control desk*, *control desk* berfungsi apabila pada monitor HMI terdapat kerusakan atau perbaikan maka *pusher* masih dapat dikendalikan dari ruang operator dengan menggunakan tombol yang tersedia pada *control desk*. *Control desk pusher* dapat dilihat pada gambar 11.



**Gambar 11: Control Desk Pusher**

## SIMPULAN

*Pusher* dapat dikendalikan menggunakan mode *remote* maupun *local*, mode dipilih berdasarkan *selector* yang terdapat pada kendali *local*. Dalam sistem kendali *pusher* bagian pengendali *remote* adalah bagian yang memegang kendali alat dengan jarak yang jauh tanpa harus berhubungan langsung dengan mesin yang dikendalikan melalui *control desk/HMI* yang terdapat pada mimbar kontrol, sedangkan pengendali *local* merupakan kendali yang dipegang oleh operator pada *pusher*, bagian dimana operator memberikan akses kendali langsung di tempat *pusher* bekerja. Sistem kontrol yang digunakan pada *pusher* adalah sistem kontrol semi *close loop* yaitu dapat dikendalikan secara otomatis maupun manual, *pusher* pada *furnace area bar mill* memiliki *interlock* dengan *ejector* untuk mencegah penumpukan dan tertabraknya *pinchroll ejector* dengan *billet* yang keluar. Dengan pengendalian *pusher* secara dua arah akan memudahkan proses produksi sehingga target permintaan pasar secara perlahan dapat terpenuhi.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] A. Rizal, Y. Samantha, And A. Rachmat, "Pembuatan Tungku Pemanas (Muffle Furnace) Kapasitas 1200 Celcius," *J-Ensitemc*, Vol. 2, No. 02, Pp. 13–16, 2016, Doi: 10.31949/J-Ensitemc.V2i02.301.
- [2] Muhammad Agil Haikal, Dandy Tulus Herlambang, Machrus Ali, And Muhlasin, "Desain Optimasi Pid Controller Pada Heating Furnace Temperature Menggunakan Metode Particle Swarm Optimization (Pso)," *Alinier J. Artif. Intell. Appl.*, Vol. 2, No. 2, Pp. 77–82, 2021, Doi: 10.36040/Alinier.V2i2.5162.
- [3] I. A. Pudin<sup>1</sup>, A. Akbar<sup>2</sup>, And Y. S. Pramesti<sup>3</sup>, "Sistem Otomasi Mikrocontroler Untuk Furnace Dengan Kapasitas 7000 Watt," *Sist. Otomasi Mikrocontroler Untuk Furn. Dengan Kapasitas 7000 Watt*, Pp. 1–6, 2020.
- [4] M. Nurdiansyah, E. C. Sinurat, M. Bakri, I. Ahmad, And A. B. Prasetyo, "Sistem Kendali Rotasi Matahari Pada Panel Surya Berbasis Arduino Uno," *J. Tek. Dan Sist. Komput.*, Vol. 1, No. 2, Pp. 40–45, 2020, Doi: 10.33365/Jtikom.V1i2.14.
- [5] N. Huda And F. Khamami, "Modifikasi Sistem Kendali Sepeda Listrik," *J. Cahaya Bagaskara*, Vol. 1, No. 1, Pp. 30–35, 2017.
- [6] F. A. Lestari *Et Al.*, "Sistem Pengendali Mesin Solar Cells Automatic Tabber Stringer Pada Penyolderan String Di Pt . Indonesia Solar Global," Vol. 1, No. 5, Pp. 543–552, 2022, Doi: 10.55123/Insologi.V1i5.856.
- [7] B. C. Tjiptady, R. Z. Rahman, And R. F. Meditama, *Sistem Kendali Berbasis Mikrokontroler*. In 01. Jejak Pustaka. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=Kxeyeaqaqbj>
- [8] A. Ma'arif, *Dasar Sistem Kendali Pemodelan, Pengendalian, Analisis, Simulasi, Dan Implementasi*. Uad Press, 2021. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=Lh1zeaaaqbaj>
- [9] S. Samsugi, Ardiansyah, And D. Kastutara, "Internet Of Things (Iot): Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis Arduino Dan Modul Wifi Esp8266," *Pros. Semin. Nas. Retii*, Pp. 295–303, 2018.
- [10] R. K. K. Winahyu, A. Triwiyatno, And B. Setiyono, "Desain Hmi (Human Machine Interface) Omron Nb7w-Tw00b Pada Plant Filtrasi Menggunakan Modul Ultrafiltrasi," *Transient J. Ilm. Tek. Elektro*, Vol. 4, No. 3, Pp. 863–870, 2016, [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/transient/article/view/10493>
- [11] F. A. K. Yudha And B. Riyanta, "Perancangan Dan Simulasi Trainer Human Machine Interface (Hmi) Untuk Media Pembelajaran Berbasis Cx Designer Plc," *Jmpm (Jurnal Mater. Dan Proses Manufaktur)*, Vol. 4, No. 2, Pp. 136–145, 2020, Doi: 10.18196/Jmpm.V4i2.10607.
- [12] G. A. Pramono, "Sistem Kendali Upper Cylinder Berbasis Programmable Logic Control Pada Area Section Mill Di Pt . Krakatau Baja Kontruksi," Vol. 2, No. 2, 2023.
- [13] L. Sianturi, I. A. Sitompul, F. Sihombing, J. Simanjuntak, And S. Hutauruk, "Disain Dan Implementasi Sistem Penyortir Botol Minuman Otomatis Menggunakan Sensor Berbasis Arduino Uno," *J. Visi Eksakta*, Vol. 3, No. 1, Pp. 21–34, 2022, Doi: 10.51622/Eksakta.V3i1.439.
- [14] I. Yolia Dewi Widayanti, J. Maulindar, And Nurchim, "Perancangan Sistem Sampah Organik Dan Anorganik Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sensor Proximity," *Infotech J.*, Vol. 9, No. 1, Pp. 207–214,

- 2023, Doi:  
10.31949/Infotech.V9i1.5345.
- [15] A. Yudamson, A. Trisanto, And F. X. A. Setyawan, "Rancang Bangun Model Lift Cerdas 3 Lantai Dengan Menggunakan Plc Omron Zen 20c1ar-A-V2," *Electrician*, Vol. 7, No. 3, Pp. 116–124, 2013.
- [16] A. Pradiftha Junfithrana, I. Himawan Kusumah, Anang Suryana, Edwinanto, M. Artiyasa, And A. De Wibowo, "Identifikasi Gas Terlarut Minyak Transformator Dengan Menggunakan Logika Fuzzy Menggunakan Metode Tdcg Untuk Menentukan Kondisi Transformator 150 Kv," *Fidel. J. Tek. Elektro*, Vol. 1, No. 1, Pp. 11–15, 2019, Doi: 10.52005/Fidelity.V1i1.122.
- [17] J. Prof And H. Air, "Rancangan Sistem Mounting Device Berbasis Plc Menggunakan Hmi," Vol. 1, No. 2, Pp. 49–54, 2020.