JREEC
JOURNAL RENEWABLE ENERGY ELECTRONICS AND CONTROL
homepage URL : https://ejurnal.itats.ac.id/jreec

Perancangan Otomatisasi Dan Kendali Suhu Pada Tangki Pemanas (Oven Biji Plastik) Dengan Kapasitas 5 KG Menggunakan Kontrol PLC

Haryanto[1], Danang Setiawan[2], Koko Joni[3], Dian Neipa[4]
[1,2,3,4] Universitas Trunojoyo Madura

INFORMASI ARTIKEL

Jurnal JREEC – Volume 01
Nomer 01, Mei 2021

Halaman:
63 – 70
Tanggal Terbit :
31 Mei 2021

EMAIL

Haryanto@trunojoyo.ac.id

PENERBIT

Jurusan Teknik Elektro-ITATS
Alamat:
Jl. Arief Rachman Hakim
No.100,Surabaya 60117,
Telp/Fax: 031-5997244

.

ABSTRACT

Industrial automation systems have the most important role to increase the efficiency and quality of an industry. One of them is the plastic pellet heating tank system which is used to heat plastic pellets to a certain temperature so that they can be used for making plastic-based equipment, in the previous equipment still using a manual heating tank, especially for determining the temperature and heating process for plastic pellets. this matter greatly causes loss and wasted time as well as less effective and efficient on the workers themselves. This research aims to create an automatic heating tank system in the plastic pellet production process. This section has designed tools and systems for automation and temperature control on tank heaters using Programable Logic Control (PLC) type zelio logic SR3PACK2FU as the main controller. The research was carried out using a PT 100 RTD temperature sensor connected to the control and inserted into a stainless tube to detect the temperature, namely with a temperature value of 0ºC - 400 ºC, which is to detect the temperature of plastic pellets, a temperature of 50ºC - 100ºC is needed for a capacity of 5 kg of heated plastic pellets using an automatic stove and an electric lighter as a source of fire which is used for heating the stainless tube and then displaying the output into smart relay or liquid crystal display 16 × 2 which is made with logic technology that works by reflecting the light around it and then displaying letters, numbers, and graphics and when the temperature of the plastic pellets has reached 50ºC - 100ºC, the heater will stop and the lower valve opens automatically.

Keyword: PLC, RTD PT 100, *Smart Relay, Liquid Cristal Display, Valve*

ABSTRAK

Sistem otomatisasi perangkat industri sangat mempunyai peranan yang paling penting untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas dari suatu industri. Salah satunya pada sistem tangki pemanas biji plastik yang digunakan untuk memanaskan biji plastik dengan suhu tertentu agar dapat digunakan untuk pembuatan peralatan yang berbahan plastik, pada peralatan sebelumnya masih menggunakan tangki pemanas

yang masih manual terutama untuk menentukan suhu dan proses pemanasan biji plastik. hal ini sangat menyebabkan kerugian dan terbuangnya waktu juga kurang efektif dan efisien pada pekerja itu sendiri. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan sebuah sistem tangki pemanas yang otomatis dalam proses produksi biji plastik. Sekripsi ini telah dirancang alat dan sistem otomatisasi dan kendali suhu pada pemanas Tangki dengan menggunakan *Programable Logic Control* (PLC) tipe *zelio logic* SR3PACK2FU sebagai pengendali utama. Penelitian yang dilakukan yakni menggunakan sensor suhu RTD PT 100 yang terhubung dengan kontrol dan dimasukan ke dalam tabung stainles untuk mendeteksi suhunya yaitu dengan nilai suhu 0ºC - 400 ºC yakni untuk mendeteksi suhu biji plastik diperlukan suhu 50ºC - 100ºC untuk kapasitas biji plastik 5 kg yang dipanaskan menggunakan kompor otomatis dan pematik elektrik sebagai sumber api yang digunakan untuk pemanas pada tabung stainlesnya dan juga kemudian ditampilkan outputnya ke dalam *smart relay* atau *liquid cristal display* 16 × 2 yang dibuat dengan teknologi logic yang bekerja dengan memantulkan cahaya yang ada disekelilingnya dan kemudian menampilkan huruf , angka, maupun grafik dan apabila suhu biji plastik sudah didapat mencapai 50ºC - 100ºC maka pemanas akan berhenti dan valve bawah membuka secara otomatis.

Kata kunci: PLC, RTD PT 100*, Smart Relay, Liquid Cristal Display, Valve*

PENDAHULUAN

Pada umumnya tangki pemanas yaitu peralatan yang menggunakan sistem pemanas yang digunakan untuk melakukan pengendali suhu secara serempak pada skala besar sehingga dapat menghasilkan bahan biji plastik yang akan digunakan dalam proses produksi peralatan yang berbahan plastik. Suhu adalah suatu proses yang sangat penting maka dari itu dibutuhkan suatu pengendali yang tepat untuk proses pemanasan dan kinerja alat agar dapat berlangsung sempurna dan dapat berguna dengan baik. Proses pada pemanas ini diperlukan pengamatan yang teliti dan juga dapat dipergunakan dengan sebaiknya terhadap proses kinerja dari suatu peralatan yang ada. Pengamatan adalah proses yang sangat penting karena dapat menambah ketepatan serta dapat mengetahui proses kinerja yang kurang baik. pentingnya pengamatan sangat banyak industri yang mengembangkan perangkat kerja sistem ini untuk mendukung dan menjaga kinerja proses produksi maka dari itu diperlukan proses pengamatan ini adalah upaya untuk meningkatkan hasil dan proses kinerja alat yang ada.[1] Perkembangan teknologi yang semakin maju serta memegang peralatan yang sangat penting dalam dunia industri saat ini terutama teknologi yang sangat modern dan terbaharukan harus mencakup efisiensi biaya, kontrol kendali diberbagai bidang saat ini terus menerus dikembangkan diantaranya adalah sistem alat ini. Sistem alat yang dibuat memanfaatkan kemampuan *zelio logic* SR3PACK2FU yang diaplikasikan pada pemanas tangki biji plastik dan peralatan yang berbahan plastik.[2] pada proses pemanasan biji plastik ini diperlukan suhu 50 - 100ºC untuk memanaskan biji plastik sebelum dilakukan proses selanjutnya yaitu penggilingan. sistem yang akan dibuat untuk menggerakan motor yang fungsinya untuk pengontrol pemanas. modul analog akan berfungsi mengirim tegangan kepada driver motor yang digunakan untuk memberikan udara tekan kepada elemen yang disesuaikan dengan kebutuhan suhu. tinggi rendahnya sensor RTD PT 100 akan dihitung menggunakan program leader diagram yang akan menentukan besar atau kecil suatu tegangan yang diberikan kepada pemanas. Namun mekanisme pemakaian pemanas tangki sangat kompleks karna banyak factor yang dapat mempengaruhinya.

Banyak penelitian yang digunakan untuk meneliti terjadinya proses pengendali suhu yang menggunakan kontrol PLC yaitu salah satunya dari penelitian yang telah dilakukan oleh saudara Mahendra Surya Nugraha ST., diketahui dari sistem perancangan ini masih ada kekurangan salah

satunya pada proses pengovenan yang terlalu lama dan kekurangan penggunaan sensor yang mengakibatkan proses pembacaan suhu kurang presisi.[3]

TINJAUAN PUSTAKA

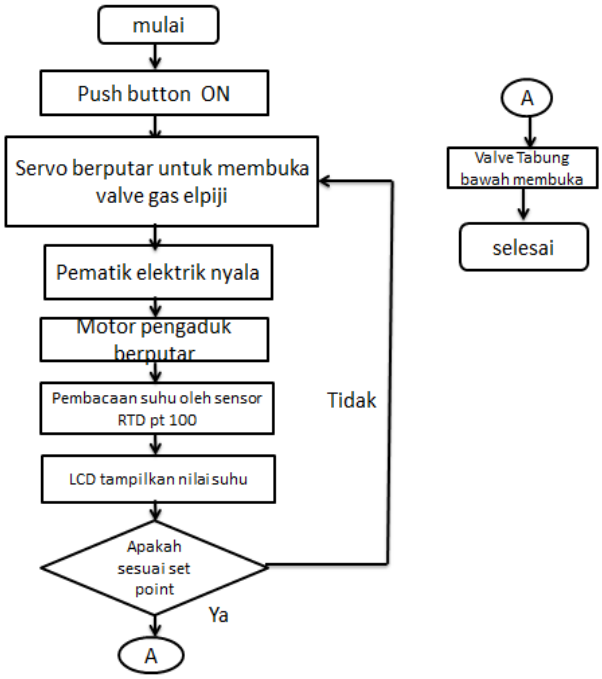
Plastik pada mulanya adalah minyak dan gas yang digunakan sebagai sumber alami, akan tetap didalam perkembangan zaman bahan pembuatan ini digantikan dengan bahan yang terbuat dari dari bahan sintetis sehingga didapatkan bahan – bahan adiftif dalam pembuatan plastik ini merupakan bahan dengan berat molekul yang rendah. Yaitu adalah bahan dengan pelumas, antioksidan, penyerap sinar ultraviolet, bahan pengisi, dan penguat. Plastik sendiri adalah bahan yang paling bamyak digunakan, oleh karena itu plastik mempunyai keunggulan tersendiri. Yaitu ringan, kuat, mudah dibentuk, anti karat, tahan terhadap bahan kimia, serta biaya proses yang lebih murah. Tetapi daya guna plastik juga terbatas karena kekuatanya yang rendah , atau mudah rusak pada suhu yang rendah dalam pengolahan. Macam – macam jenis plastik memberikan banyak pilihan dalam penggunaan dan cara pengolahannya. Kegiatan dalam memproduksi plastik membutuhkan 12 juta barel bahan baku minyak dan juga plastik merupakan penghasil gas rumah kaca karena plastik diolah dengan cara dibakar, pengolahan plastik juga tidak mudah karena plastik tidak bisa diurai secara alami oleh bakteri dalam tanah hingga membutuhkan waktu beberapa puluh tahun didalam tanah agar terurai dengan sendirinya secara kimia bahan biji plastik yang digunakan sebagai pembuatan dasar biji .plastik yaitu bernama *styrin monomer,* bahan ini dibuat menggunakan zat kimia seperti *butadine styrin* dengan cara dipanaskan setelah proses yang dihasilkan pasta plastik dan dimasukkan kedalam alat yang panjang kemudian dimasukan ke mesin catter untuk memotong mie plastik tersebut dan menghasilkan biji plastik.

Penyajian Data dan Layout

Artikel merupakan sumber teks terstruktur yang nantinya dibaca dan sebagai sumber referensi oleh subjek peneliti lainya. Penyajian data dan estetika layout dalam bentuk tabel, gambar, diagram alir dan elemen artikel lain harus representatif, sehingga memudahkan dalam proses editing dan penerbitan. Layout artikel yang terdapat dalam file template ini, bisa langsung digunakan oleh penulis (author) dalam artikel JURNAL JREEC. Ukuran kertas adalah A4, dengan batas pinggir (atas: 3cm | bawah: 2.5cm | kiri: 3cm | kanan:2.5cm), spasi 1, dan satu kolom [7]. Setting kertas *mirror margin* karena nantinya akan dicetak halaman bolak-balik. Jumlah naskah 6-8 halaman (**maksimum 8 halaman**), Menggunakan font times new roman, file dikirim dalam bentuk ekstensi *docx – pihak redaksi tidak menerima file LateX, atau *pdf. Penggunaan gambar dan plot data berwarna pihak penulis agar tetap mempertimbangkan aspek gradasi warna, apabila pencetakan artikel dalam media kertas hitam-putih. Penulis dapat menggunakan kombinasi pola GREYSCALE jika diperlukan dalam komposisi warna. Format penulisan sitasi pada artikel mengikuti kaidah pada **standart *citation style* IEEE** [3]. Pengaturan penomeran sitasi, berdasarkan letak kemunculan dari referensi yang digunakan dan **BUKAN** *numbering* pada Microsoft word.

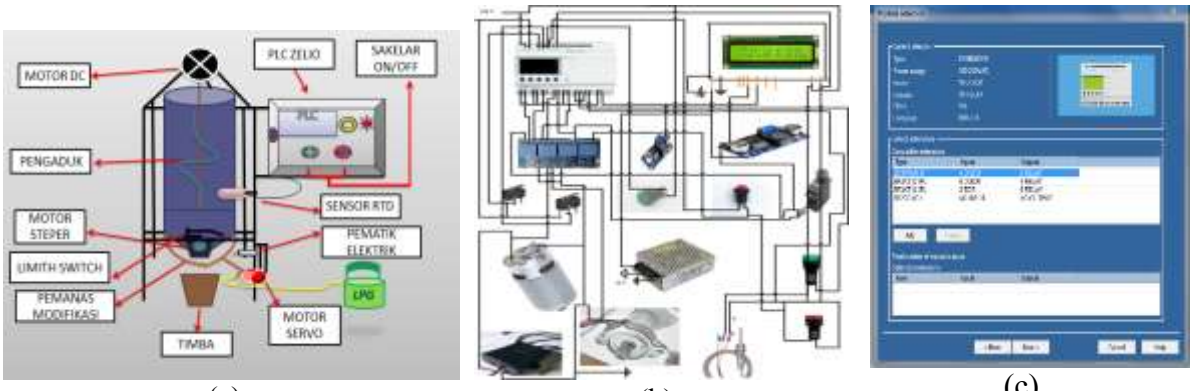
METODE

Pada bagian sistem kontrol ini yakni menggunakan parameter Propotional Integratif Derifatif dan digunakan untuk mengatur kecepatan motor pada pengaduk dan pada buka tutup valve bawah.



Gambar 1. Flowcart Proses Kerja Alat

Flowchart menjelaskan yakni alur pertama yang dilakukan alat tersebut yakni inisialisasi *start* atau *push button* ditekan kemudian valve gas membuka dengan putaran yang telah ditentukan untuk menentukan besar kecilnya gas kemudian pematik elektrik menyala untuk dan motor pengaduk berputar sesuai set point yang telah ditentukan. Selanjutnya sensor suhu akan mendeteksi suhu yang berada pada tabung biji plastik jika suhu sudah terdeteksi maka *(LCD liquid crystal display)* akan menampilkan nilai suhu dan jika sesuai set point maka valve tabung bawah yang digerakan oleh motor DC akan membuka. Jika sudah sesuai atau biji plastik sudah habis maka valve akan menutup kembali dan api akan mati



(a) (b) (c)

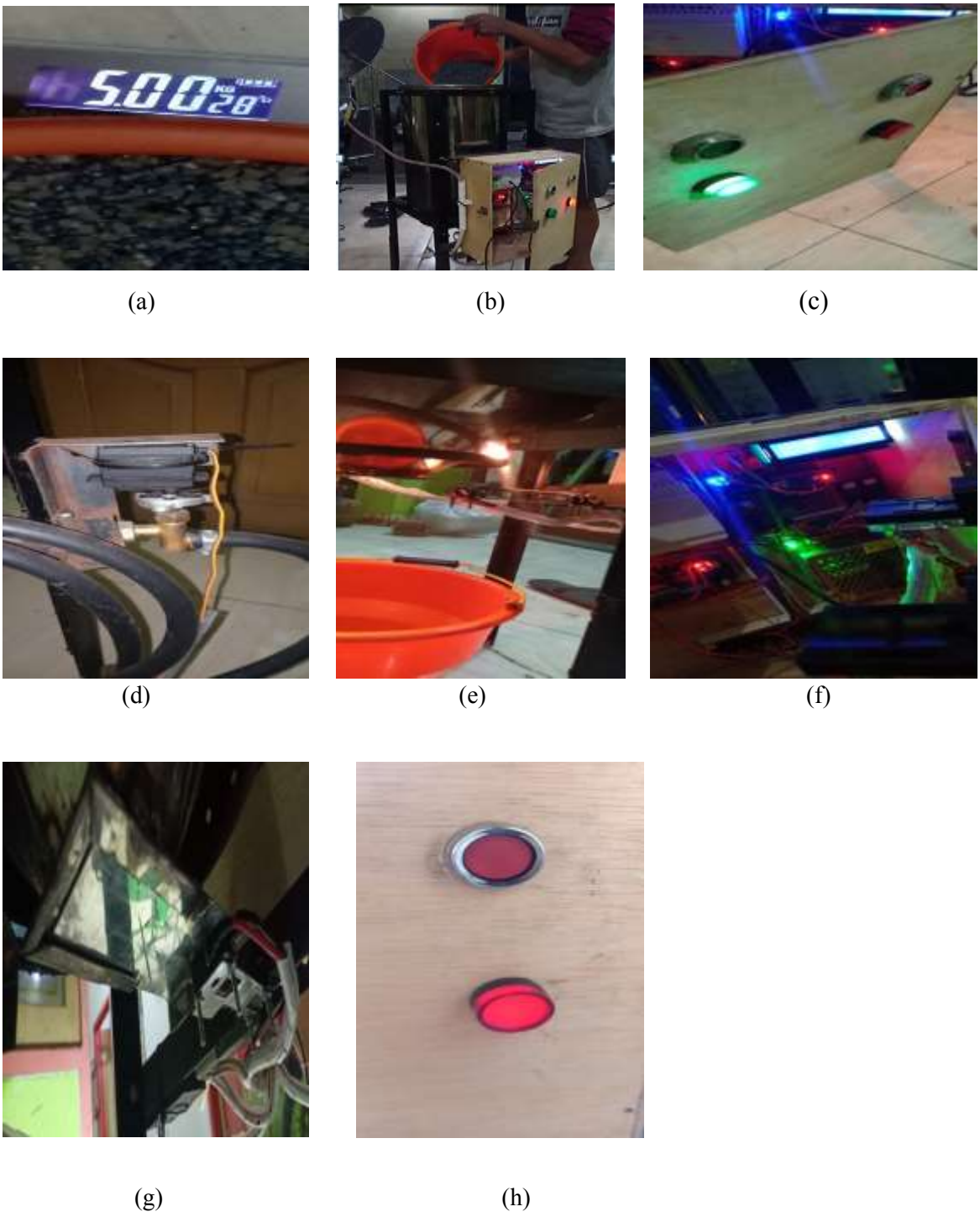
Gambar 2. a) Desain Alat, b) wiring alat, c) software zelio soft 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan Data I

Pada penelitian ini yakni meliputi hasil serta analisa yang diperoleh melalui beberapa uji coba yaitu pengujian alat dan pengujian program. Pengujian digunakan untuk menghasilkan perencanaan dan menghindari ketika terjadi *error* .penelitian ini diharapkan mendapatkan data yang sesuai dan presisi data yang diambil peda penelitian ini yaitu meliputi :

1. Hasil pengolahan biji plastik yang sesuai pada industri
2. Mendapatkan hasil pencampuran bahan pelekat dan bahan biji plastik tidak meleh
3. Merancang alat yang otomatis dan efisien serta mempermudah pekerjaan



(a) (b) (c)

(d) (e) (f)

(g) (h)

Gambar 3. a) Gambar biji plastik 5 kg, b) gambar memasukan biji plastik ke alat, c) gambar tekan tombol hijau pada box panel, d) gambar servo membuka gas, e) gambar biji plastik keluar dari valve, f) gambar suhu terdeteksi pada LCD, g) gambar valve menutup, h) gambar tekan tombol merah

Tabel 1. Data spesifikasi bahan sistem perancangan

No	Nama bahan	ukuran	jumlah
1	stainllees	304/ss dimensi 4x8 (1200mm x 2400mm)	1
2	Besi siku	25 x 25 x 33mm – 6 m	2
3	Pipa baja	½ cm diameter 0,2 mm	1
4	Baut	6 x 10 cm	16
5	Triplek	30 x 30 cm	1
6	Besi	P=22 cm, diameter 19mm	1
7	Shaft coupling	Shaft 5 x 5 lengh =25, diameter 19mm	2
8	engsel	Tebal 4 inch	2
9	Selang gas	Panjang 2 meter	1
10	elpiji	Berat 3 kg	1
11	Paku rivet	4mm x 11 mm	7
12	Kawat bendrat	5 cm	1
13	Baut skrup	8 x 3 inch	15

Pembahasan Data II

Tabel 2. Percobaan pada masing – masing jenis biji plastik

No	Berat (Kg)	Jenis biji plastik	Waktu (menit)	Temperature (C)	Hasil
1	5 kg	Sleting	25 menit	50 º	sesuai
2	6 kg	Sleting	35 menit	75 º	Tidak sesuai
3	7 kg	Sablon	35 menit	100º	Sesuai
4	8 kg	Sablon	35 menit	110º	Sesuai
5	9 kg	Sablon	40 menit	120º	Sesuai
6	10 kg	Karung	20 menit	50 º	Tidak sesuai
7	11 kg	Karung	20 menit	45 º	Sesuai

Tabel 3.Percobaan pada pencampuran jenis biji plastik

No	Berat (Kg)	Jenis biji plastik	Waktu (menit)	Temperature (C)	Hasil
1	2 kg + 3 kg	Sleting dan sablon	30 menit	50º	Tidak sesuai
2	2 kg + 3 kg	Sablon dan karung	30 menit	50º	Sesuai
3	2 kg + 3 kg	Karung dan sleting	30 menit	50º	Tidak sesuai

KESIMPULAN

Pemelihan jenis atau bahan tabung sangat berpengaruh terhadap proses kontrol suhu pada biji plastik, karena biji plastik yang mudah meleh jika salah dalam proses pengontrolan suhunya. pemilihan bahan pemanas sangat berpengaruh terhadap efektifitas dan keamanan dalamproses pengontrolan suhu, pada penelitian ini menggunakan gas elpiji agarmemudahkan dalam pengontrolan dan juga lebih murah dibandingkan menggunakanlistrik pemasangan valve buka dan tutup bawah yang berfungsi untuk membuka dan menutuptabung jika biji plastik sesuai dengan suhu yang telah ditentukan, maka langsung bijiplastik keluar dari valve bawah dan bisa ditambahkan baskom pemasangan servo pada valve gas elpiji yang memudahkan kontrol agar lebih memaksimalkan kinerja dan hasil yang lebih maksimal pemasangan pematik elektrik yang dapat mempermudah agar kinerja kontrol suhu dapat berfokus pada biji plastik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah Rabbil' Alamin berkat rahmat dan hidayah-Nya dapat menyelesaikan laporan skripsi ini. Dengan syukur dan ucapan terimakasih kupersembahkan kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses ini dengan baik secara materi, tenaga, waktu, pikiran dan ide yang telah diberikan.

Untuk ayah, mama, kakak, dan teman - teman yang selalu mendukung segala aktivitas dan kebutuhan selama ini. Terimakasih telah senantiasa memberikan semangat yang tiada henti dan mendukung dengan penuh kasih sayang. Sosok kalianlah yang menjadi motivasiku untuk terus berjuang memberikan yang terbaik selama ini.

Bapak Koko, Bapak Haryanto, Bapak Kunto Aji, Bapak Riza dan Ibu Diana yang telah banyak memberikan masukan serta seluruh Bapak Ibu Dosen Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura. Terimakasih atas dedikasinya dan keikhlasannya untuk selalu mengajari serta membingbing saya.

Mas Agus Susilo dan CV Mangun Wijaya Plastik atas kesempatannya untuk fasilitas tempat belajar dan memberikan ilmunya demi masa depan yang terplanning. Dengan semangat *businessman* untuk terus berkarya memanfaatkan peluang yang ada. Khususnya, Mas Agus Susilo yang mendorong untuk bermimpi dengan mewujudkan apa yang dicita - citakan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] I. Bayusari, R. Septiadi, and Y. Suprapto, "Perancangan Sistem Pemantauan Pengendali Suhu pada Stirred Tank Heater menggunakan Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)."
[2] D. Pada, P. T. Xacti, D. Jawa, and B. Dengan, "No Title."
[3] D. O. Ardiansyah, "Miniatur alat pengendali suhu ruang pengovenan body mobil menggunakan kontroler pid berbasis plc dengan sistem cascade," pp. 1–6.
[4] M. Setyadji, P. Sains, R. Bangun, S. Kontrol, S. Untuk, and U. Reduksi, "Rancang bangun sistem kontrol suhu untuk unit reduksi," pp. 11–20, 2016.
[5] S. Kalaivani and M. Jagadeeswari, "PLC & SCADA Based Effective Boiler Automation System for Thermal Power Plant," vol. 4, no. 4, pp. 1653–1657, 2015.
[6] I. O. P. C. Series and M. Science, "Based Fuzzy Logic Temperature Control for a Coffee Roaster Machine Based Fuzzy Logic Temperature Control for a Coffee Roaster Machine," 2018.
[7] M. A. Muslim, G. D. N, and A. Mahkrus, "Zelio PLC-based Automation of Coffee Roasting Process," no. December, 2014.
[8] S. Teknika, M. Algusri, D. Redantan, T. Elektro, F. Teknik, U. Riau, T. Industri, F. Teknik, and U. Riau, "Thermoelectric untuk daya blower pemanas kandang ayam oli bekas," vol. 2, no. 1, pp. 106–114, 2019.
[9] L. B. Saragih, S. Supratno, and S. Samsiana, "ANALISIS GANGGUAN PADA HEATER MESIN OVEN FUJI 18 KVA DI PT . DMC TEKNOLOGI INDONESIA," vol. 4, no. 2, pp.

55–62, 2014.
[10] P. Hasil, P. Skripsi, J. T. Elektro, F. Teknik, U. Brawijaya, P. Studi, and J. Skripsi, "Kode pj-01," pp. 1–8.
[11] A. Dimas, B. Sadewo, E. R. Widasari, A. Muttaqin, P. S. Informatika, F. I. Komputer, and U. Brawijaya, "Perancangan Pengendali Rumah menggunakan Smartphone Android dengan Konektivitas Bluetooth," vol. 1, no. 5, pp. 415–425, 2017.
[12] D. P. Purwanto, J. T. Elektro, and F. T. Industri, "OVEN PENGERING KERUPUK BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8535."
[13] R. Hamdani, I. H. Puspita, and B. D. R. Wildan, "PEMBUATAN SISTEM PENGAMANAN KENDARAAN BERMOTOR BERBASIS RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID)," vol. 8, no. 2, 2019.
[14] P. Hasil, P. Skripsi, J. T. Elektro, F. Teknik, U. Brawijaya, P. Studi, and J. Skripsi, "Kode pj-01."
[15] J. Teknik, M. Dan, and F. T. Industri, *OPTIMASI GEOMETRI SPLIT RING SCREEN WASH PUMP - PLTGU PT . PJB UP GRESIK*. 2016.