

LINE BALANCING DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAMMING LOGIC CONTROLLER SEBAGAI ALAT UNTUK OTOMASI PADA MESIN CNC

Bachtiyar Rifa'i ^{*1)}, Achmad Rijanto ^{*2)}, Dicki Nizar Zulfika ^{*3)}

^{*1,2,3)} Universitas Islam Majapahit, Mojokerto

Email: bachtiyarr@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis *programming logic controller (PLC)* sebagai alat untuk otomasi dalam proses *line balancing*. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental Untuk mendapatkan hasil penelitian ini *program plc* dibuat untuk menjalankan mesin *cnc*, dan pengukuran menggunakan alat *roll meter* untuk mengukur hasil potongandan. *Stopwatch* untuk mengetahui kecepatan potong dari hasil potongan plat baja yang dipotong mesin *CNC cutting plate*. Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah total potongan diameter 430 mm, potongan panjang 200 mm dengan ketebalan plat 4 mm dan waktu pemotongan 2,34 detik.

Kata Kunci : *line balancing, plc, cnc cutting plate*

ABSTRACT

The purpose of this research was to analyze the programming logic controller (PLC) as a tool for automation in the line balancing process. The method used was an experimental method. To get the results of this study, where the PLC program runs a CNC machine, and measures using a roll meter to measure the cut results. A stopwatch to determine the cutting speed of the cut steel plate cut by a CNC cutting plate machine.. The results obtained from this study were a total cut diameter of 430 mm, a length of 200 mm with a plate thickness of 4 mm and a cutting time of 2.34 seconds.

Keywords: *line balancing, plc, cnc cutting plate*

PENDAHULUAN

Produksi dalam dunia industri yang sangat memerlukan keahlian di bidang *Programmable Logic Controller (PLC)* merupakan sistem kontrol untuk proses kontrol. Banyak kelebihan penggunaan alat kontrol tersebut dibandingkan dengan sistem kontrol proses konvensional, diantaranya jumlah kabel yang dibutuhkan bisa berkurang, mengkonsumsi daya yang lebih rendah, bisa dengan cepat mendeteksi kesalahan, dan *sparepart* yang dibutuhkan tidak banyak, tetapi kelemahan sistem kontrol juga ada yaitu kesulitan saat dilakukan penggantian dan kesulitan dalam pelacakan kesalahan.

Berbagai macam *PLC* yang digunakan dalam perindustrian diantaranya *Siemens, Omron, Mitsubishi, Allen Bradley*. Semua jenis merk *PLC* memiliki fungsi yang sama sebagai kontrol/kendali. *PLC CPMIA* produk *PLC* dari *omron* merupakan sebuah mikrokontroler (*CPU PLC* biasa berupa mikrokontroler maupun mikroprosesor) yang dilengkapi dengan peripheral yang dapat berupa masukan digital, keluaran digital atau

relai. Perangkat lunak programnya sama sekali berbeda dengan bahasa computer seperti *basic*, C dan lain-lain. Programnya menggunakan apa yang dinamakan sebagai diagram tangga atau ladder diagram. *PLC* merupakan sistem *mikrokontroler* khusus untuk industri, seperangkat perangkat lunak dan keras yang diadaptasi untuk keperluan aplikasi didalam dunia industri.

Pada masa sekarang ini, pengoperasian motor–motor listrik biasanya diaplikasikan dengan beban jenis *sequence*, *interlock*, kombinasi antara keduanya dan lain sebagainya. Sistem kontrol yang dipakai umumnya masih menggunakan sistem kontrol konvensional.

Ternyata sistem kontrol konvensional ini memiliki beberapa kelemahan, seperti diperlukan kerja keras saat dilakukan pengkabelan, kesulitan saat dilakukan penggantian dan perbaikan, dan kesulitan dalam melakukan pelacakan kesalahan.

PLC dirancang untuk mengendalikan suatu sistem kontrol otomatis pada mesin-mesin industri ataupun aplikasi lainnya. Beberapa keuntungan yang menjadi tolak ukur pada *PLC* dibandingkan dengan sistem kontrol konvensional, antara lain efisien saat pengkabelan, *wiring* relatif sedikit, urutan proses *ladder* dapat dengan mudah diubah, perangkat kontrol sederhana, gambar sistem lebih sederhana, pemrograman disimpan didalam memori, dan lebih mudah dalam pencarian titik *trouble shooting*.

Otomatisasi atau proses otomatisasi. Dalam industri *manufaktur* sangat berguna bagi peningkatan produktivitas proses produksi terutama proses yang memerlukan banyak orang serta proses produksi yang memerlukan tingkat keselamatan yang tinggi. Untuk itu perlu suatu sistem yang handal dalam melaksanakan proses otomatisasi ini, disamping handal proses otomatisasi bisa dijalankan dengan biaya investasi yang tidak terlalu mahal serta mudah diaplikasikan.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini metode eksperimental. Penelitian dilaksanakan di PT. Faco Global Engineering jombang, dengan cara melakukan pengukuran dan *timer*, dengan menggunakan alat *roll meter* dan *stopwatch*, mesin yang dipakai untuk penelitian yaitu mesin *CNC cutting plate* dengan media yang dipotong yaitu plat baja dengan ketebalan 4 mm.



Gambar 1. *Stopwatch*

Stopwatch yang digunakan yakni dari *smart phone* dimana *stopwatch* tersebut digunakan untuk mengetahui kecepatan potong pada mesin *CNC cutting plate*.



Gambar 2. Mesin *CNC cutting plate*

Spesifikasi mesin *CNC cutting plate* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi mesin CNC

JQ LASER / MODEL	JQ1530E
VOLTAGE	380V/50HZ
LASER POWER	1000 W
WORKING AREA	00 mm
TOTAL POWER	15 KW
SERIAL No	181229-03JS-G
PRODUCTION DATE	2019.3.26



Gambar 3. Plat baja

Plat baja dalam penelitian ini dengan ukuran plat 4 mm untuk dipotong menggunakan *CNC cutting plate* dan dipotong secara bervariasi sesuai dengan *drawing*.



Gambar 4. Roll meter

Roll meter digunakan untuk mengukur hasil potongan dari mesin *CNC cutting plate*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Programmable logic controller (PLC) merupakan bentuk khusus pengendalian berbasis *mikroprosesor* yang memanfaatkan memori yang dapat diprogram untuk menyimpan intruksi-intruksi dan untuk menerapkan (*counting*) dan aritmetika guna mengendalikan mesin-mesin. *Programming Logic Controller (PLC)* merupakan sistem kontrol untuk proses kontrol. Banyak kelebihan penggunaan alat kontrol tersebut dibandingkan dengan sistem kontrol proses konvensional, ketepatan bahkan bisa dibilang 100% akurat dan proses pengerjaan lebih cepat. PLC digunakan sebagai alat otomasi pada proses *line balancing*. *Line balancing* adalah proses analisis yang mencoba melakukan perhitungan keseimbangan hasil produksi dengan membagi beban antar proses secara

berimbang, sehingga tidak ada proses yang *idle* akibat terlalu lama menunggu keluarnya produk dari proses yang sebelumnya.

Kelebihan menggunakan PLC, antara lain proses pemotongan plat lebih cepat, Tidak perlu untuk menandai plat yang akan dipotong dan tingkat ketepatan lebih tinggi. Kekurangan menggunakan PLC antara lain, Jika parameter tidak diperhatikan dengan benar dan parameter dalam keadaan tidak tepat pada titik 0 maka pemotongan yang diinput ke software *PLC* tidak akan sesuai dengan yang ditentukan oleh *software*. dan ketebalan plate harus mengikuti kapasitas mesin *CNC cutting plate*.

Pengambilan data diambil pada mesin *CNC cutting plate* di PT. Faco Global Engineering Jombang dengan cara dokumentasi berupa foto, pengukuran menggunakan *roll meter* dan juga *stopwatch* yang mana hasil akhir dari potongan tersebut 100% sama dengan *drawing* dan proses pemotongan sangat cepat.

Hasil potongan keseluruhan di atas $(54 + 116 + 200) + (15 \times 4) = 430$ mm dengan tebal plat 4 mm dan model pemotongan yang bervariasi dan proses pemotongan yang sangat cepat 2,34 mm/detik. Hasil pemotongan dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Hasil pemotongan

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan, bahwa 1) *programming logic controller* sebagai alat untuk otomatisasi dalam proses *line balancing* sangat membantu *CNC cutting plate*, 2) dengan program *PLC* dapat mempercepat pekerjaan dan membantu mesin *CNC cutting plate* dengan tepat, bagus dan sangat cepat, 3) hasil pemotongan yang rapi dengan total potongan diameter 430 mm, potongan panjang 200 mm dengan ketebalan plat 4 mm dan waktu pemotongan 2,34 detik, 4) semua hasil

potongan 100 % sesuai dengan *drawing* yang diinput ke *PLC*, dan 5) produktivitas dipastikan meningkat dengan menggunakan sistem *PLC* pada mesin *CNC cutting plate*.

Saran untuk penelitian ini adalah manfaat *anilisis programming logic controller* sebagai alat otomasi dalam proses *line balancing* perlu didalami lebih lanjut, tidak cukup disini saja, mesin - mesin yang menggunakan *PLC* tidak hanya mesin *CNC cutting plate* saja, banyak mesin - mesin lain yang menggunakan program *PLC* dan untuk peneliti selanjutnya agar dikembangkan lagi untuk penelitiannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bolton, William. (2003). *Programmable Logic Controller (PLC) Sebuah Pengantar Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.
- Corporation, OMRON. (2009). *Sysmac CP1L/CP1E Introduction CPU Unit Manual* China : OMRON.
- Direktorat Jendral Perhubungan Darat. (1986). "*Pengenalan Parkir*". Jakarta.
- Endarko, dkk. (2008). *Fisika Jilid 1 Untuk SMK Teknologi*" (Jakarta: Direktorat Pembinaan, 2008). Sekolah Menengah Kejuruan Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
- M.Budiyanto, A. Wijaya, (2003). *Pengenalan Dasar-dasar PLC (Programmable Logic Controller)*, GavaMedia Yogyakarta.
- Zuhal. (1988). *Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya*. Jakarta: Gramedia.