

PEMBUATAN SISTEM OTOMATISASI LINI PRODUKSI SOCKEL

Muhamad Setiadi^{1*}, Andit Yosoa Sugiarto², Diwa Nugraha Eka Saputra³,
Ryan Adi Permana⁴, Chatarina Adjeng⁵

^{1, 2, 3, 4, 5} Program Studi Teknik Mekatronika, Politeknik ATMI Surakarta

Jl. Mojo No. 1 Karangasem (57145), Laweyan, Surakarta

Jl. Adi Sucipto Km 9,5, Blulukon (57174), Colomadu, Karanganyar

*Email: adjeng.aprilliasari@atmi.ac.id

Abstrak

Sistem otomatisasi lini produksi sockel adalah sebuah sistem yang akan digunakan dalam proses produksi pada bagian *work injection PT. ATMI-IGI*. Sistem ini menggunakan konveyor untuk menghubungkan mesin *injection* menuju mesin *cutting* dan selanjutnya ke mesin *sieve* (pengayak) untuk proses pembersihan kotoran atau *flashing* sisa *molding*. Tujuan dibuat sistem ini adalah mengurangi *SDM* dan meningkatkan efisiensi waktu. Kontrol sistem ini dibuat dengan *PLC Mitsubishi FX3G - 40MT/ESS*, aktuator menggunakan motor *stepper*, pneumatik dan motor 3 phase. Sistem ini mengubah mesin *cutting* yang sebelumnya dioperasikan secara manual menjadi otomatis. Sistem ini mampu memproduksi 40.000 buah *sockel* per hari dan memenuhi target produksi. Proses pembuatan sistem otomatisasi lini produksi *sockel* dimulai dari perancangan desain (mekanik dan elektrik), pembelian komponen, perakitan (mekanik dan elektrik), pengujian, dan yang terakhir pemasangan mekanik serta elektrik.

Kata kunci: Otomatisasi, *Socket*, *PLC*, *Pneumatic cylinder*

1. PENDAHULUAN

Injection molding adalah proses pembentukan suatu benda atau produk dari material plastik dengan bentuk dan ukuran tertentu yang mendapat perlakuan panas dan pemberian tekanan dengan menggunakan alat bantu atau cetakan *mold*.

PT. ATMI-IGI adalah unit bisnis yang bergerak dalam pembuatan *mold* dan *tool*, injeksi plastik, *stamping* logam dan pengembangan produk. PT. ATMI-IGI terdiri dari 2 bidang, *work injection* (WI) dan *tool making* (TM). Pada bidang *work injection* (WI) terdapat bagian yang memproduksi *sockel* yang beroperasi 3 *shift* (24 jam). Pada bagian produksi *sockel* terdiri dari 5 mesin utama, 2 mesin *vertical injection* bertipe ARBURG 221K dan tipe KT300, 2 mesin *cutting*, dan 1 mesin *sieve* (pengayak) yang dioperasikan oleh 4 orang operator. Setiap mesin injeksi menghasilkan 20.000 buah *sockel*/hari, sehingga total 2 mesin injeksi 40.000 buah *sockel*/hari atau 40 loyang/hari.



Gambar 1. Produk Socket

Gambar (1) adalah produk *sockel* yang siap diproses pada sistem ini. Proses produksi *sockel*, pertama *frame sockel* di- *molding* lalu setelah itu hasil *molding* ditampung pada loyang yang setiap loyang berisi 250 *frame* (1000 buah *sockel*). Setelah ditampung proses selanjutnya yaitu proses *cutting*, proses ini bertujuan untuk memisahkan *sockel* dengan *frame*, hasilnya akan ditampung pada loyang berisi 1000 buah, kemudian setiap 1000 buah dimasukkan ke dalam mesin *sieve* (pengayak) untuk menghilangkan sisa *molding*. Setelah proses ayak selesai *sockel* akan disemprot manual dengan angin agar menghilangkan debu

yang menempel, kemudian *socket* masuk tahap *quality control*. Berdasarkan latar belakang yang ada, terdapat beberapa masalah yang dirumuskan sebagai berikut:

1. PT. ATMI-IGI di bagian *work injection* produksi *socket* memerlukan banyak sumber daya manusia sehingga menambah biaya produksi.
2. Belum ada sistem otomasi di lini produksi *socket* sehingga proses produksi pada bagian *cutting* belum berjalan maksimal.
3. Siklus produksi hingga menjadi barang jadi terlalu lama.

Permasalahan di atas dapat diatasi dengan dibuatnya sistem otomatisasi lini produksi *socket* guna meningkatkan efisiensi waktu dan memenuhi target produksi.

2. METODOLOGI

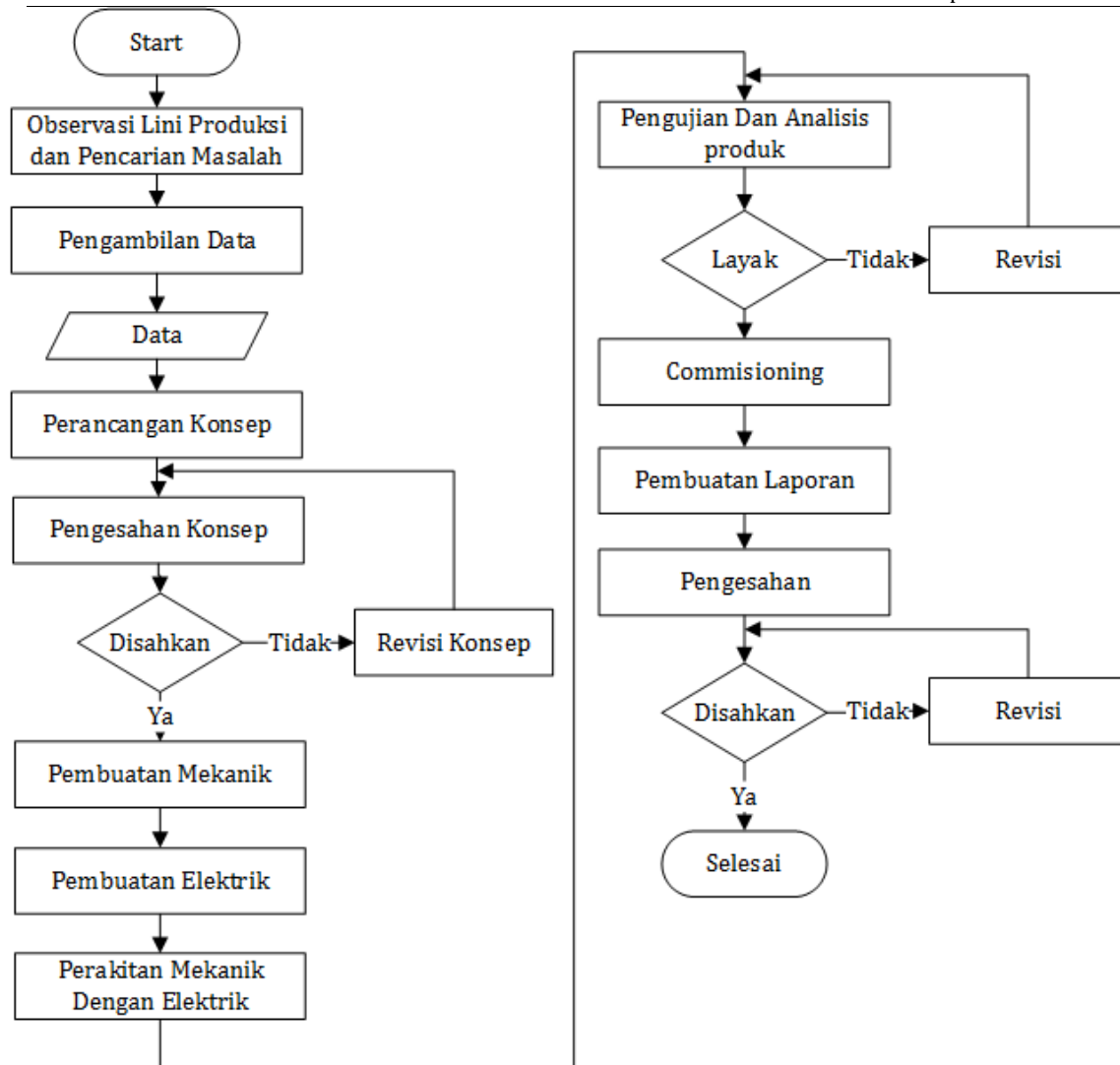
Proses penelitian ini memerlukan beberapa bahan dan peralatan sebagai perlengkapan dalam proses perancangan serta beberapa metode pengumpulan data dan perumusan masalah.

2.1. Metode Penelitian

Metode yang dipergunakan dalam perancangan mesin ini jika dilihat dari jenis data dan analisisnya adalah kombinasi metode penelitian kuantitatif yang didahului dengan metode penelitian kualitatif. Alur pengerjaan yang pertama adalah mengumpulkan data permasalahan dengan cara mewawancarai narasumber yaitu operator pada lini produksi *socket* di PT. ATMI-IGI, setelah data didapatkan maka akan dikonversi menjadi kuantitatif dengan cara melibatkan perhitungan dan pendekatan desain konsep sistem.

2.2. Proses Penelitian

Proses penelitian perlu direncanakan terlebih dahulu guna menunjang keberhasilan dan ketepatan waktu penelitian. Langkah pertama adalah menentukan pekerjaan yang perlu dilakukan pada masing-masing bagian, selanjutnya adalah menentukan tenggat waktu untuk masing-masing pekerjaan dan proses terakhir adalah *me-monitoring* masing-masing pekerjaan agar dapat dievaluasi sehingga penelitian dapat berjalan sesuai rencana dan selesai pada waktu yang telah ditentukan. Metode pengerjaan dapat dilihat pada *flowchart* gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Proses Penelitian

Pada gambar (2) merupakan proses dari penelitian, langkah pertama adalah observasi pada lini produksi *socket* pada PT. ATMI-IGI unit *work injection* guna mencari permasalahan yang timbul. Setelah mendapatkan permasalahan langkah selanjutnya pengambilan data untuk perancangan konsep, berikut adalah data yang didapatkan:

1. Waktu injeksi setiap 1 *stack socket*.
2. Waktu potong 1000 *socket*.
3. Lama proses pengayakan.
4. Jumlah *reject rate* setiap hari.
5. Jumlah produksi *socket* tiap hari.
6. Ukuran mesin dan ruangan lini produksi *socket*.

Langkah berikutnya adalah perancangan konsep, setelah dirancang maka akan disahkan oleh *customer*, kemudian akan direalisasikan menjadi dua bagian yaitu mekanik dan elektrik, setelah kedua bagian tersebut selesai maka langkah selanjutnya adalah proses perakitan. Setelah dirakit maka sistem yang telah dibuat akan diuji dan dianalisis guna mendapatkan data kelayakan sistem, setelah dinilai layak jalan maka sistem yang telah dibuat dapat dipasang pada PT. ATMI-IGI unit *work injection*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Masalah yang ditemukan pada lini produksi *socket* PT. ATMI IGI, adalah sebagai berikut:

1. Cacat produksi,

2. Banyak waktu tunggu,
3. Perpindahan barang masih manual,
4. Tanggungan untuk *shift* selanjutnya.
5. Produksi harian tidak stabil.

Permasalahan-permasalahan tersebut apabila tidak dihilangkan maka dapat membuat lini produksi *socket* tidak efisien dan menimbulkan rugi, maka diperlukan sistem yang mampu mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut. Pada sistem yang telah dibuat memiliki sub sistem sebagai berikut:

1. Sistem pneumatik.
2. Kendali motor *stepper*.
3. Kendali motor konveyor.
4. Kendali motor blower.

Pada *sub* sistem di atas perlu ditentukan waktu siklusnya agar tercapai target produksi sehari yaitu 40.000 buah *socket*.

Tabel 1. Waktu Sistem Otomatisasi Lini Produksi *Socket*

Perjalanan Lini 1	Waktu (s)	Perjalanan Lini 2	Waktu (s)
<i>Posisioning Y</i>	0.5	<i>Posisioning Y</i>	0.5
<i>Posisioning X</i>	0.2	<i>Posisioning X</i>	0.2
Pencekam	0.3	Pencekam	0.3
Ke <i>Cutting 1</i>	1.5	Ke <i>Cutting 1</i>	0.3
<i>Cutting 1</i>	0.3	<i>Cutting 1</i>	0.3
Ke <i>Cutting 2</i>	0.2	Ke <i>Cutting 2</i>	0.2
<i>Cutting 2</i>	0.5	<i>Cutting 2</i>	0.5
Ke <i>Cutting 3</i>	0.2	Ke <i>Cutting 3</i>	0.2
<i>Cutting 3</i>	0.3	<i>Cutting 3</i>	0.3
Ke <i>Cutting 4</i>	0.2	Ke <i>Cutting 4</i>	0.2
<i>Cutting 4</i>	0.3	<i>Cutting 4</i>	0.3
Ke Pembuangan	2.2	Ke Pembuangan	2.2
Pembuangan	0.5	Pembuangan	0.5
Ke <i>Home</i>	3	Ke <i>Home</i>	0
Transfer ke titik A konveyor	1.66	Transfer ke titik A konveyor	1.66
Transfer ke titik B konveyor	1.66	Transfer ke titik B konveyor	1.66
Transfer ke pengayak	13.33	Transfer ke pengayak	13.33
Pengayakan		300	
Total Waktu 1 Lini =	47.7775	menit/1000 <i>socket</i>	
Total Waktu 1 Lini Produksi =	47.7775	menit/2000 <i>socket</i>	
Sehari =	24	jam	
Produksi perhari =	60279	<i>socket</i>	

Berdasarkan tabel (1), sistem otomatisasi lini produksi *socket* mampu menghasilkan 60279 *socket* setiap harinya, untuk memenuhi tuntutan waktu tersebut maka dibutuhkan komponen-komponen yang saling terintegrasi dan dapat bekerja sama antara satu dengan yang lainnya baik mekanik, elektrik maupun program.

Tabel 2. Komponen Perancangan

Komponen	Sub Sistem			
	Pneumatik	Motor Stepper	Motor Konveyor	Motor Blower
Motor	-	A16K-M569-B	A9M90KHB	Katsu 1.5 HP
Silinder Pneumatik	Seri MGPM	-	-	-
Solenoid Valve	SY5120-5LZD-01	-	-	-
Kontaktor	-	-	LC1D09	LC1D12
TOR	-	-	LRD03	LRD10
Relay	MY2N-GS 24VDC	MY2N-GS 24VDC	MY2N-GS 24VDC	MY2N-GS 24VDC
Sensor	-	BS5-K2M-P CR18-8DP	CR18-8DP	CR18-8DP
Optocoupler	-	4 Bit Al-Zard	-	-
PLC	FX3G-40MT/ESS	FX3G-40MT/ESS	FX3G-40MT/ESS	FX3G-40MT/ESS
Expansion	FX2N-16EYR	FX2N-16EYR	FX2N-16EYR	FX2N-16EYR

Tabel (2) di atas merupakan komponen utama yang digunakan pada masing-masing sub sistem, komponen tersebut dibutuhkan guna memenuhi tuntutan dari rancangan sistem yang telah dibuat.

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian dan analisis data hasil pengukuran, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Lini produksi yang semula masih manual, sekarang menjadi otomatis.
2. Target produksi tercapai 40.000 buah *socket*/hari.
3. Operator dapat dikurangi dari 4 orang menjadi hanya 3 orang.
4. Waktu sistem menjadi efisien.

Berdasarkan pengujian dan analisis sistem yang telah dibuat mampu diterapkan pada lini produksi *socket* PT. ATMI-IGI unit *work injection*, oleh karena itu sistem yang telah dirancang perlu direalisasikan agar menjadi sistem yang seutuhnya dan dapat dirasakan manfaatnya secara langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Fahmrizal, Donny B.P, Angga P dan M. Riza F.R. (2018). Jurnal Ilmiah Research Gate. *Otomatisasi Proses Produksi Cat Berbasis Simulator PLC TWIDO TWDLMDA20DTK*. Vol. 7, hh. 49-51.
- M. Arie H.T.H, Hery P, dan Rini N.H. (2014). Jurnal Mahasiswa TEUB. *Rancangan Sistem Pengendalian Otomatis Konveyor Buah (Fruit Shredder Feeding)*. Vol. 2, hh. 1.
- Rizaldi I, M. Ary Murti, Erwin Susanto (2015). *Perancangan Sistem Kendali Boiler Menggunakan Algoritma PID pada PLC (PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER) OMRON*. Vol. 2, hh 1.
- Barrett, M. (2008). *The Design of a Portable Programmable Logic Controller (PLC) Training System for Use outside of the Automation Laboratory*. International Symposium for Engineering Education, hh. 1-5.
- Ardiansyah H, Taryana N, & Nataliana D. (2013). *Perancangan Simulator Sistem Pengepakan dan Penyortiran Barang berbasis PLC Twido*, Vol. 1(4), hh. 373-385.