



## Perancangan Alat Pemotong Kabel Otomatis Berbasis Programmable Logic Controller dengan HMI NB7W-TW00B

Rahmi Berlianti<sup>1</sup>, Nasrul<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Jurusan Teknik Elektro, Prodi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Padang

Email : [rahmiberlianti@gmail.com](mailto:rahmiberlianti@gmail.com)

### Abstrack

*The use of human labor in measuring and cutting cables manually requires a long time plus the number of cables measured and cut in large quantities, it can take time and manpower so that the work is ineffective and cause losses. For this reason, this research was made a tool that can measure and cut cables automatically using the Programmable Logic Controller (PLC) Omron CP1E as its control system. In this automatic cable cutting tool the monitoring and input system uses HMI NB7W-TW00B. With this tool, it can measure cable lengths and directly cut them automatically so that it can save time and human labor in measuring and cutting the cable.*

**Keywords :** monitoring system, cutting tools, PLC Omron CP1E, HMI NB7W-TW00B

### Abstrak

Penggunaan tenaga manusia dalam mengukur dan memotong kabel secara manual membutuhkan waktu yang lama ditambah lagi jumlah kabel yang diukur dan dipotong dalam jumlah yang banyak, hal tersebut dapat memakan waktu dan tenaga manusia sehingga pekerjaan tersebut tidak efektif dan menimbulkan kerugian. Untuk itu pada penelitian ini dibuatlah suatu alat yang dapat mengukur dan memotong kabel secara otomatis dengan menggunakan *Programmable Logic Controller (PLC) Omron CP1E* sebagai sistem kontrolnya. Pada alat pemotong kabel otomatis ini sistem monitoring dan inputannya menggunakan HMI NB7W-TW00B. Dengan dibuatnya alat ini dapat mengukur panjang kabel dan langsung memotongnya yang bersifat otomatis sehingga dapat menghemat waktu dan tenaga manusia dalam mengukur dan memotong kabel tersebut.

**Kata Kunci :** sistem monitoring, alat pemotong,kabel, PLC Omron CP1E, HMI NB7W-TW00B

### 1. PENDAHULUAN

Pada perkembangan zaman saat ini kebutuhan manusia terhadap peralatan yang dapat bekerja secara otomatis semakin meningkat. Hal ini disebabkan oleh peralatan otomatis yang dapat bekerja melakukan pekerjaan sendiri sehingga lebih efisien dan dapat menghemat waktu dan biaya.

Dalam merancang dan membuat sebuah peralatan yang cerdas dan dapat bekerja secara otomatis, dibutuhkan alat atau komponen yang dapat menghitung, mengingat dan mengambil pilihan. Proses ini dapat dilakukan dengan menggunakan komputer (PC) namun hal tersebut tidaklah efisien. Guna menggantikan kerja komputer maka dapat digantikan dengan menggunakan PLC yang diprogram sesuai dengan kebutuhan menggunakan software CX programmer.

Dalam penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh [1] dan [2] dengan menggunakan arduino sebagai pengganti PC dan belum menggunakan HMI sebagai monitoring dan inputannya. Maka dari itu penulis merancang alat pemotong kabel otomatis ini menggunakan *Programmable Logic Controller* OMRON CP1E-N20 DT-A sebagai sistem kontrolnya. Pemanfaatan PLC pada suatu mesin tentunya

membutuhkan sistem monitoring untuk mengatur dan mengawasi pekerjaan pada PLC tersebut, untuk itu dibutuhkan *interface* antara PLC dan *user* maka digunakan HMI (*Human Machin Interface*) sebagai sistem monitoring.

Adapun tujuan yang hendak dicapai penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang alat pemotong kabel sistem monitoring berdasarkan sistim kontrol menggunakan PLC omron tipe CP1E.
2. Menggunakan *NB-Designer* jenis NB7W-TW00B pada alat pemotong kabel otomatis dalam menginputkan dan mengontrol panjang dan jumlah kabel yang ditetapkan yaitu 50 cm, 100 cm, 150 cm, 200 cm.

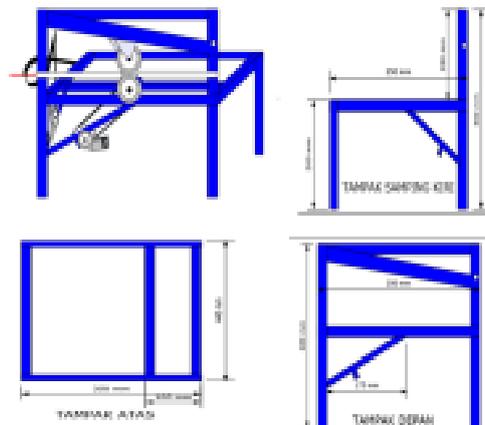
Jadi alat ini nantinya dirancang untuk memotong kabel NYA dengan ukuran 2,5 mm menggunakan PLC OMRON CP1E-N20 DT-A dan menggunakan inputannya menggunakan HMI NB7W-TW00B yang berupa Touch screen sehingga selain menginputkan secara langsung panjang kabel yang akan dipotong juga bisa memonitor waktu pemotongan dan jumlah kabel yang sudah dipotong.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Rancangan Mekanik

Untuk sebuah proyek atau sistem aplikasi sistem kontrol yang baru biasanya perancangan sistem dimulai dengan dskripsi kerja yang kemudian ditransformasikan dalam sebuah state-state yang mungkin terjadi dalam sistem tersebut [3].

Perancangan mekanik merupakan proses pembuatan wujud alat pemotong kabel otomatis dan juga perancangan mekanik bertujuan dalam menentukan letak komponen-komponen yang digunakan dalam pembuatan alat pemotong kabel otomatis ini.



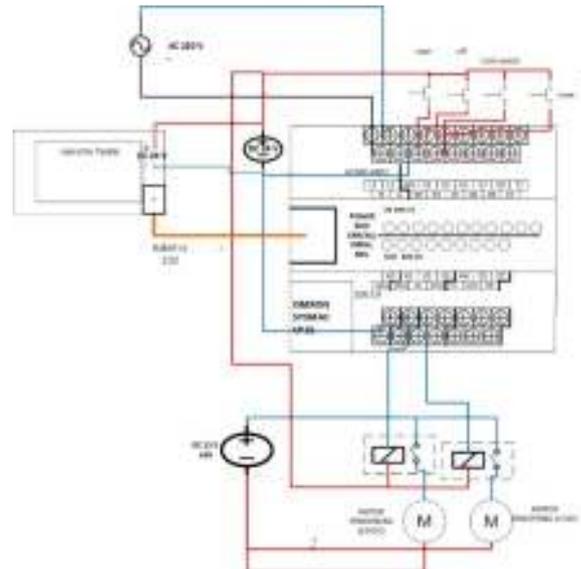
Gambar 1. Rancangan Mekanik Sistem

Gambar 1 menunjukkan rancangan mekanik alat pemotong kabel serta penempatan komponen pendukungnya.

### 2.2 Rancangan Hardware

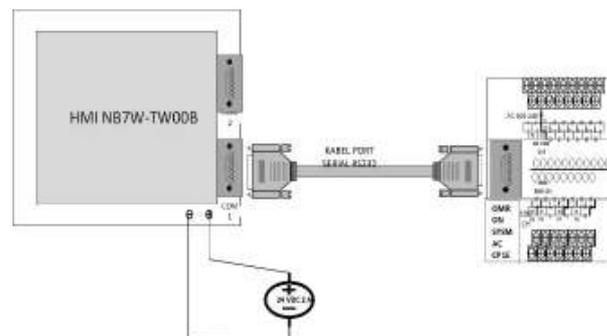
Tujuan umum dari perancangan sistem hardware adalah untuk memberikan gambaran secara umum kepada user tentang sistem hardware yang baru [4]. Perancangan *hardware* yaitu terdiri dari perancangan mekanik dan perancangan elektronik. Perancangan mekanik yaitu membuat perancangan untuk mekanik alat pemotong kabel otomatis serta perancangan instalasi yaitu membuat rangkaian pengawatan alat pemotong kabel otomatis.

Rangkaian pengawatan diperlukan untuk menghubungkan I/O dengan PLC. Pengawatan pada I/O hendaknya berurutan sehingga memudahkan saat melakukan identifikasi jika terjadi suatu kesalahan [5].



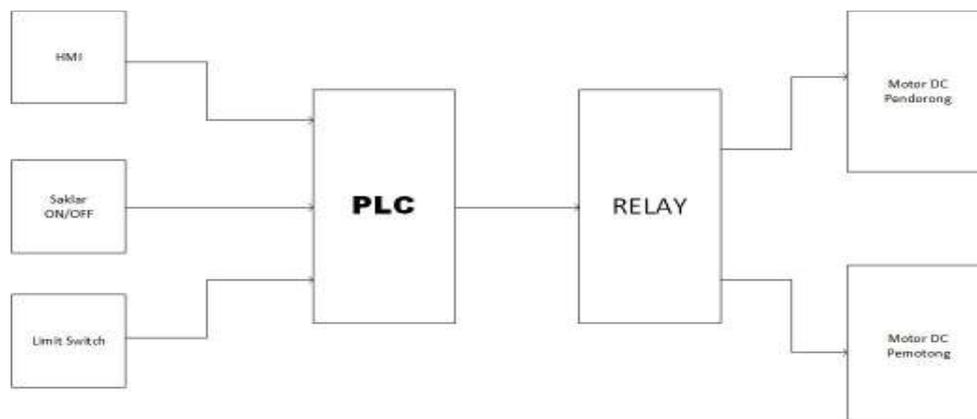
Gambar 2. Rangkaian Pengawatan Alat Pemotong Kabel Otomatis

HMI NB7W-TW00B menggunakan power supply 24 VDC. PLC yang digunakan adalah jenis PLC Omron CP1E. Jenis kabel port yang digunakan antara PLC CP1E dan HMI NB7W-TW00B adalah kabel port serial RS 232 [6].



Gambar 3. Rangkaian Pengawatan HMI NB7W dan PLC CP1E

Dalam perancangan suatu alat diperlukan pemahaman cara kerja alat atau sistem tersebut serta sifat dan karakteristik komponen yang dituangkan dalam blok diagram [7].



Gambar 4. Diagram Blok Alat Pemotong Kabel Otomatis

Berdasarkan blok diagram dapat dijelaskan prinsip kerja alat pemotong kabel otomatis ini yaitu memasukan kode panjang yang ada pada HMI, kode panjang tersebut merupakan *timer* PLC yang digunakan untuk motor pendorong kabel bekerja supaya mampu mendorong kabel kearah pemotong sejauh waktu yang telah ditentukan pada PLC. Pada *display* HMI telah terdapat beberapa kode yang berfungsi sebagai panjang kabel yang akan dipotong jumlah dengan pilihan panjang kabel sejauh 0,5 m, 1 m 1,5 m dan 2m.

Setelah memasukan waktu panjang kabel, masukan juga jumlah potongan, jumlah potongan tersebut merupakan counter pada PLC yang digunakan untuk menentukan banyak potongan kabel yang diinginkan.

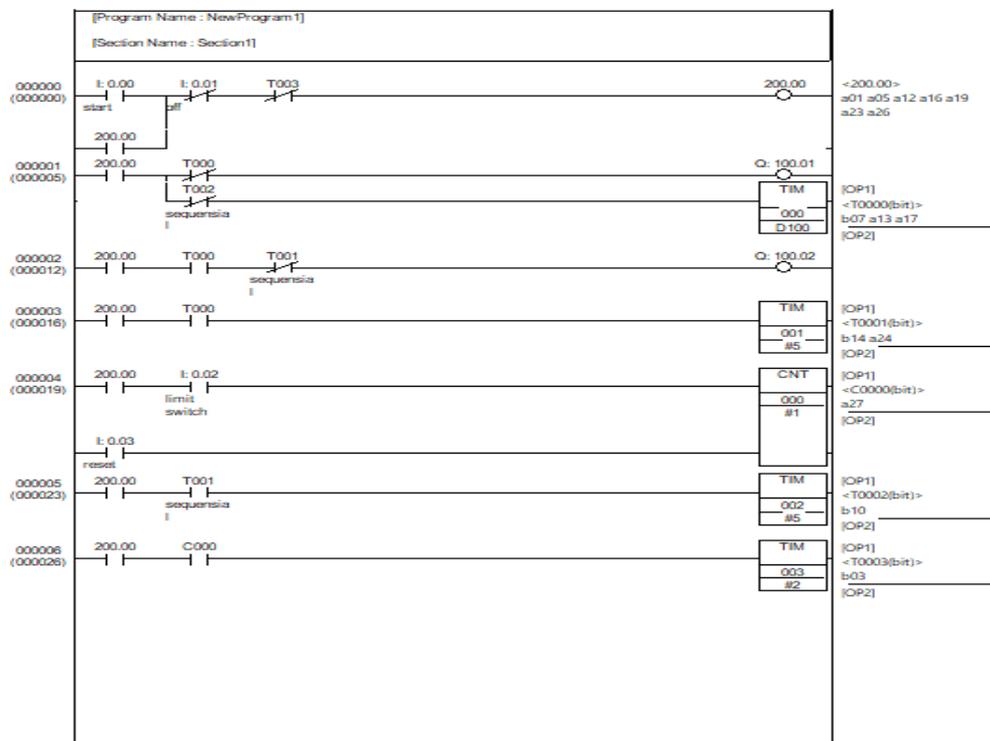
Setelah memasukan kode panjang dan banyak kabel yang akan dipotong pada *display*, setelah itu tekan tombol *start* pada *display*, maka motor pendorong akan bekerja selama panjang kabel yang di inputkan (*timer*) bekerja, setelah *timer* yang diberikan tadi habis maka motor pendorong akan berhenti dan langsung motor pemotong kabel bekerja, memotong kabel yang telah ditentukan panjangnya tadi.

Pada bagian tang pemotong kabel terdapat *limit switch* yang bekerja saat gagang dari tang potong mengenai tang potong tersebut, fungsi dari limit switch ini adalah memeberikan nilai *counter*, fungsi *counter* pada rangkaian ini adalah untuk menghitung jumlah potongan yang diinginkan, pada rangkaian alat pemotong kabel ini dibuat rangkaian sequensial yang nantinya apabila *counter* telah nol maka *counter* tersebut berperan sebagai pemutus semua rangkaian.

### 2.3 Perancangan Sistem Monitoring

Dalam melakukan perancangan sistem monitoring alat pemotong kabel ini menggunakan Nb-Designer dalam merancang design dan menentukan alamat input, output, timer dan counter yang digunakan pada alat pemotong kabel otomatis ini. Dalam perancangan sistem monitoring pada HMI mengetahui terlebih dahulu alamat *input*, *output*, *timer* dan *counter* yang digunakan pada PLC. Untuk memudahkan pembuatan programnya maka digunakan software CX Programmer V 9.0 yang dikembangkan oleh omron yang berbasis windows [8].

Gambar 5 memperlihatkan bentuk ladder diagram yang digunakan pada alat pemotong kabel otomatis ini.



Gambar 5. Rancangan Sistem Monitoring Alat Pemotong Kabel Otomatis Menggunakan CX Programmer

Tabel 1 menunjukkan *input*, *output*, *timer* dan *counter* PLC yang digunakan dalam sistem monitoring alat pemotong kabel otomatis :

Tabel 1. Input, Output, Timer Counter PLC

No	Alamat <i>Input</i>	Peralatan	No	Alamat <i>Output</i>	Peralatan
1	0.00	PB <i>START</i>	1	100.00	Motor pendorong
2	0.01	PB OFF	2	100.01	Motor pemotong
3	0.02	Limit switch			
4	0.03	<i>PB Reset</i>			

Pada Gambar 6 memperlihatkan bentuk perancangan sistem monitoring pada alat pemotong kabel otomatis ini :



Gambar 6. Perancangan Monitoring Alat Pemotong Kabel Otomatis Menggunakan NB Designer

Pada tampilan *nb-designer* terdapat beberapa keterangan yang dijelaskan pada Tabel 1 mengenai *properties* yang akan berpengaruh pada program yang disusun berupa nama, fungsi, dan alamat untuk pengendali program PLC tersebut.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah pembuatan alat selesai, langkah selanjutnya yang diperlukan adalah pengujian dengan tujuan, HMI NB7W-TW00B bekerja pada PLC berdasarkan prinsip kerja *leader diagram* pada PLC, dan monitoring ini dilakukan dalam menginputkan *timer* sebagai pengatur panjangnya kabel dan *counter* sebagai pengatur banyaknya kabel dan monitoring ini dilakukan untuk mengetahui alamat *input* dan *output* bekerja.

#### 3.1 Pengujian menentukan panjang kabel menggunakan HMI

Pengujian ini dilakukan dengan memberikan Pengaturan *timer* pada PLC menggunakan HMI yang akan bekerja dalam menentukan waktu kerja motor pendorong dalam menentukan panjang kabel yang akan didorong ke pemotong. Pada HMI terdapat *display* lampu indikator yang menentukan alamat *input* dan *output* bekerja. Pada pengujian ini alamat *input* yang digunakan adalah 0.01 memulai alat pemotong kabel bekerja dan outputnya 100.01 untuk menjalankan motor pendorong kabel pada pengujian ini menggunakan kabel jenis NYA 1 X 2,5 mm<sup>2</sup>.

Tabel 2. Hasil Pengujian Dalam Menentukan Panjang Kabel

Settingan Timer HMI (s)	Lampu Indikator PLC OMRON CPIE		Display HMI Motor Pendorong	Motor Pendorong	Seting Panjang Kabel (cm)	Hasil Potongan (cm)
	INPUT 0.01	OUTPUT 100.00				
16	Menyala	Menyala	ON	Bekerja	50	50,05
32	Menyala	Menyala	ON	Bekerja	100	100,1
48	Menyala	Menyala	ON	Bekerja	150	150,2
64	Menyala	Menyala	ON	Bekerja	200	200.1

Dari Tabel 2 diatas diperoleh hasil penelitian bahwa semua indikator dan alat bekerja dengan baik dan berhasil melakukan pemotongan kabel.

Ketika diinput panjang kabel 50 cm, maka motor akan bekerja selama 16 detik dan menghasilkan potongan kabel sepanjang 50,05 cm. Dengan faktor kesalahan 0,1 %.

Pada saat diinput panjang kabel 100 cm, maka motor akan bekerja selama 32 detik dan menghasilkan potongan kabel sepanjang 100,1 cm. Dengan faktor kesalahan 0,1 %.

Pada saat diinput panjang kabel 150 cm, maka motor akan bekerja selama 48 detik dan menghasilkan potongan kabel sepanjang 150,2 cm. Dengan faktor kesalahan 0,13 %.

Pada saat diinput panjang kabel 200 cm, maka motor akan bekerja selama 64 detik dan menghasilkan potongan kabel sepanjang 200,1 cm. Dengan faktor kesalahan 0,05 %.

Faktor kesalahan dihitung berdasarkan rumus , Faktor kesalahan =  $(Tp - Hp)/Tp \times 100\%$ . Dimana TP adalah target potong dan Hp adalah hasil potong [9].

Dengan demikian diperoleh rata-rata faktor kesalahan dari alat ini dalam melakukan pemotongan adalah sebesar 9,5 %.

### 3.2 Menentukan jumlah potongan menggunakan HMI

Menentukan jumlah potongan kabel pada HMI berfungsi untuk menentukan nilai counter pada PLC. HMI juga akan menampilkan data pemakaian masing-masing komponen plant baik sensor maupun aktuator [10]. Counter PLC pada sistem kontrol alat pemotong kabel ini berfungsi sebagai pemutus rangkaian pada leeder diagram untuk memasukan nilai digunakan limit switch. Pada saat limit switch bekerja maka display limit switc akan bekerja.

Tabel 3. Pengaturan Nilai Counter Bekerja pada PLC.

Percobaan	Setingan counter	Display Limit Switch	Jumlah potongan
1	5	ON	5
2	7	ON	7
3	10	ON	10

Dari Tabel 3 diatas dapat dilihat bahwa penulis melakukan percobaan jumlah potongan kabel yang diinputkan pada counter PLC melalui HMI didapatkan hasil dimana input 5,7,10 buah juga menghasilkan jumlah potongan yang sama banyaknya.



Gambar 7. Sistem Monitoring Alat Pemotong Kabel Otomatis

Gambar 7 menunjukkan tampilan pada HMI yang digunakan pada penelitian ini, dan semua fungsi yang dijalankan bekerja sesuai dengan baik.



Gambar 8. (a) Alat Tampak Depan dan (b) Alat Tampak Samping

Gambar 8a dan 8b merupakan alat pemotong kabel yang sudah jadi sesuai dengan rancangan awal yang telah direncanakan.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan, pengujian, dan pembahasan sistem monitoring ini, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Penggunaan HMI NB7W-TW00B ini bekerja menggunakan PLC OMRON CP1E bekerja dengan baik sesuai dengan alamat yang diinputkan.
2. Pada hasil pengujian alat ini dapat melakukan pemotongan kabel NYA 2.5 mm sepanjang 50 cm, 100 cm, 150 cm, dan 200 cm. Dengan jumlah 5,7 dan 10 buah potongan.
3. Hasil pengukuran didapatkan berbeda-beda hanya 1 sampai 2 mm dengan faktor kesalahan sebesar 9,5 % pada alat pemotong kabel ini dikarenakan banyak faktor yang mempengaruhi diantaranya regangan kabel antara penggulung kabel yang tidak sama.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. W. Kusuma and M. Oka. 2017. "Purwarupa Alat Pemotong Kabel Otomatis Berdasar Panjang dan Jumlah Potongan Berbasis Arduino," vol. 16, pp. 81–92.
- [2]. E. H. Wiguna and A. Subari. 2017 "Rancang Bangun Sistem Monitoring Ketinggian Air Dan Kelembaban Tanah Pada Penyiram Tanaman Otomatis Dengan Hmi (Human Machine Interface) Berbasis Raspberry Pi Menggunakan Software Node-Red," *Gema Teknol.*, vol. 19, no. 3, p. 1.
- [3]. Setiawan. 2006 "Programmable Logic Controller dan Teknik Perancangan Sistem kontrol," *Penerbit Andi Yogyakarta*, pp. 1–14.
- [4]. <https://martyrori.wordpress.com/2013/05/13/teknik-perancangan-hardware/>
- [5]. I. Kusuma. 2016. "Pengontrolan Sistem Pengangkutan Batubara Berbasis ( Programmable Logic Control) PLC Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya dari Politeknik Negeri Padang,".
- [6]. Rr. Kartika Kusuma Winahyu, A. Triwiyatno, and Budi Setiyono, 2015 " Desain Hmi (Human Machine Interface) Omron Nb7w-Tw00b Pada Plantfiltrasi Menggunakan Modul Ultrafiltrasi". *Transient*, vol.4, No. 3.
- [7]. T. Pangaribowo and H.Yulianda. 2016. "Sistem Monitoring Suhu Melalui Sistem komunikasi PLC to Personal Computer" *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 7, no.3
- [8]. S.Wibawanto. 2014. "Panduan pemograman PLC Omron menggunakan CX Programmer V 9.0," *Laboratorium pengembangan Perangkat pembelajaran, Teknik Elektro, Universitas Negeri Malang*.
- [9]. Muhamad, "Prototipe Prancangan Alat pemotongan Kabel Otomatis berbasis arduino Mega2560". <http://repository.unej.ac.id>.
- [10]. M. Abdul aziz, A.triwiyatno and Sumardi. 2016. " Perancangan sistem antar muka berbasis HMI pada model plant Plant Auto Cowfeeder Machine". *Jurnal Transmisi*.