

## PERANCANGAN ALAT PENANDAAN TITIK POTONG SECARA OTOMATIS PADA PROSES COILING CABLE DI PT KABELMETAL INDONESIA Tbk

Andreas Alfriandi Samosir<sup>1</sup>, Ir. Florida Butarbutar<sup>2</sup>, MT, Ir. Japinal Sagala, MM<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Krisnadwipayana

Jl. Kampus Unkris Jatiwaringin Bekasi PO. Box

Email : [andreassamosir50@gmail.com](mailto:andreassamosir50@gmail.com)

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

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

**Abstrak.** Proses Coiling cable merupakan proses mengemas kabel menjadi bentuk lingkaran. Panjang umum untuk pengemasan coiling cable adalah 100 meter. Pada proses coiling cable terdapat beberapa kegagalan proses yang bisa terjadi, salah satunya adalah kabel underlength. Dalam melakukan penandaan titik potong pada proses coiling cable, belum ada alat bantu secara otomatis bagi operator untuk melakukan penandaan kabel setiap panjang 100 meter. Tujuan dari penandaan titik potong secara otomatis adalah untuk mencari faktor penyebab terjadinya kasus semifinsh reject kabel underlength, merancang penandaan titik potong secara otomatis pada proses coiling cable, dan menghitung waktu penandaan titik potong. Beberapa teori yang digunakan diantaranya menggunakan diagram fishbone untuk mencari faktor penyebab terjadinya masalah. Melakukan desain produk untuk menciptakan atau mengembangkan berbagai ide yang ada untuk diwujudkan menjadi sesuatu yang bernilai dan bermanfaat. Menjalankan tahap-tahap pengembangan produk seperti perencanaan, pengembangan konsep, perencanaan tingkatan sistem, perancangan detail, pengujian dan perbaikan, lalu produksi awal atau prototype. Berdasarkan hasil pengolahan data, analisa dan pembahasan yang telah dilakukan, perancangan alat penandaan titik potong secara otomatis dapat membantu menyelesaikan faktor penyebab terjadinya kabel underlength yaitu belum adanya alat bantu untuk operator dalam melakukan penandaan titik potong, alat penandaan titik potong secara otomatis pada proses coiling cable telah selesai dirancang dan dibuat, dan perancangan alat penandaan titik potong secara otomatis dapat mengurangi waktu kerja rata-rata 22,23 detik dalam satu kali proses coiling cable.

**Kata kunci :** coiling cable, kabel underlength, pengembangan produk, alat penandaan

**Abstract.** Coiling cable process is the process of packing the cable into a circular shape. The general length for packing coiling cable is 100 meters. In the coiling cable process there are several process failures that can occur, one of which is underlength cable. In marking the cut points in the coiling cable process, there is no automatic tool for the operator to mark the cable every 100 meters in length. The purpose of automatic funding of cut points in the coiling cable process is to find the causative factors for the occurrence of cases of semifinsh reject underlength cables, design automatic marking of cut points in the cable coiling process, and calculate the timing of marking the cut points. Some of the theories used include using a fishbone diagram to look for factors that cause problems. Doing product design to create or develop various existing ideas to be realized into something valuable and useful. Carry out product development stages such as planning, concept development, system level planning, detailed design, testing and repair, then initial production or prototype. Based on the results of data processing, the following conclusions are obtained, the design of an automatic cut-off marking tool can help resolve the factors causing underlength cables, namely the absence of tools for operators in marking cut-off points, automatic cut-off marking tools automatically in the cable coiling process has been designed and fabricated, and the design of the automatic cutting point marking tool can reduce the average working time of 22.23 seconds in one cable coiling process

**Keywords:** coiling cable, causal factors, product development, marking tools

## 1. PENDAHULUAN

Proses pada *coiling cable* di industri perkabelan adalah proses akhir dalam pembuatan kabel NYY bertegangan 300 volt sampai 1000 volt yaitu mengemas kabel menjadi bentuk lingkaran. Panjang umum kabel permintaan *customer* untuk pengemasan *coiling cable* adalah 100 meter. Pada proses *coiling cable* ada beberapa kegagalan proses yang bisa terjadi, salah satunya adalah panjang kurang dari permintaan seharusnya atau biasa disebut kabel *underlength*. Sudah terjadi 8 kali kasus kabel *underlength* dari 30 Mei 2021 hingga 30 Mei 2022. Kasus kabel *underlength* ini bisa saja ditemukan pada saat proses berlangsung dan akan masuk ke dalam data *semi finish reject* proses produksi.

Dalam melakukan penandaan titik potong pada proses *coiling cable*, belum ada alat bantu secara otomatis untuk melakukan penandaan kabel setiap panjang 100 meter. Karena ada 3 operator berbeda di setiap waktu kerja 3 shift, masing-masing memiliki metode tersendiri dalam melakukan pekerjaan tersebut yang menyebabkan masih terdapat variasi waktu saat melakukan penandaan.

Tujuan dari pendanaan titik potong secara otomatis pada proses *coiling cable* ini adalah untuk mencari faktor penyebab terjadinya kasus *semifinish reject* kabel *underlength*, merancang penandaan titik potong secara otomatis pada proses *coiling cable*, dan menghitung waktu penandaan titik potong.

## 2. METODELOGI PENELITIAN

### 2.1 Waktu dan Tempat

Studi lapangan pada penelitian ini dilakukan di perusahaan PT Kabelmetal Indonesia yang merupakan perusahaan manufaktur dibidang pembuatan kabel listrik. Pengamatan dilakukan pada proses produksi *coiling cable* yaitu proses pengemasan kabel selama 4 bulan mulai dari bulan November 2022 hingga Februari 2023.

### 2.2 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan observasi langsung pada proses *coiling cable*, melihat perbedaan metode penandaan titik potong pada masing masing *shift* dan mengukur lama waktu penandaan. Pengumpulan data juga dilakukan dengan melihat data histori kegagalan yang masuk dalam kasus *semifinish reject* kabel *underlength*.

### 2.3 Pengujian Data

Data waktu akan diuji dengan uji keseragaman data pada waktu sebelum pemotongan kabel dan waktu sesudah pemotongan kabel untuk mengetahui apakah sebaran data yang diambil konsisten masuk kedalam *range* atau tidak. Data tersebut selanjutnya dilakukan uji kecukupan data untuk mengetahui apakah data yang ada telah cukup atau tidak.

### 2.4 Pengolahan Data

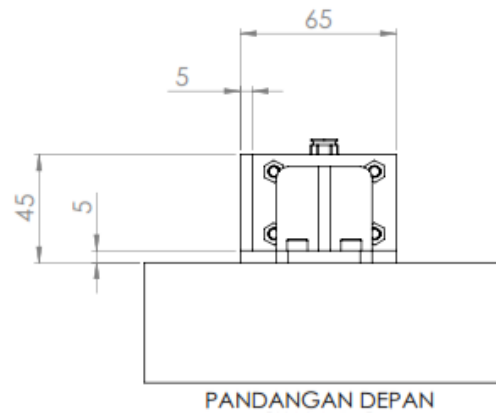
Dengan menggunakan metode *fishbone* didapatkan beberapa akar masalah dari kasus kabel *underlength*. Terdapat 3 faktor diantara lain manusia, metode, dan mesin yang menjadi pada perancangan dan pembuatan alat penandaan titik potong secara otomatis. Perancangan alat tersebut mencakup sistem mekanik dan elektrik. Pada sistem mekanik membutuhkan bahan seperti plat besi ASTM A36 dengan tebal 10 mm, *Double cylinder*, Selang Pneumatik  $\varnothing$  8mm sepanjang 2 meter, *Solenoid valve* 5/2, Baut L8 x 15 mm sebanyak 3 pcs, dan Baut L6 x 15 mm sebanyak 4 pcs. Pada sistem elektrik memerlukan aplikasi PLC yang digunakan untuk memberi trigger ke alat penandaan titik potong secara otomatis pada proses *coiling cable*. Cara kerjanya adalah I1.0 menghitung sampai 100 meter, lalu memberi trigger ke Q0.3 untuk bekerja memberi penandaan untuk menjadi titik potong. Setelah mendapatkan rancangan alat titik potong otomatis, selanjutnya diuraikan mengenai sistem kerja alat penandaan titik potong.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Analisa Rancangan Alat Penandaan Titik Potong

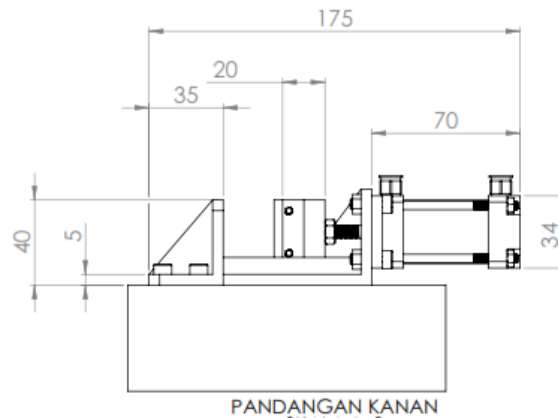
Berikut merupakan design 3D dan hasil desain alat tampak keseluruhan dari penandaan titik potong secara otomatis dengan menyesuaikan kebutuhan pada pada proses coiling cable.

##### 1. Tampak Depan



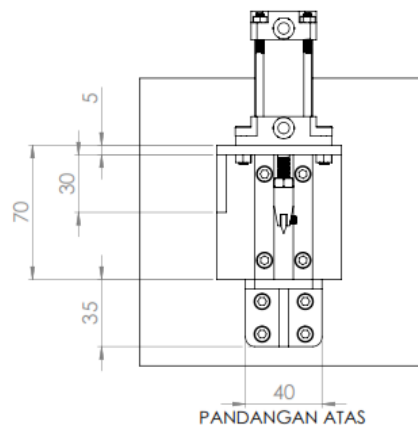
Gambar 1. Tampak Depan

##### 2. Tampak Samping



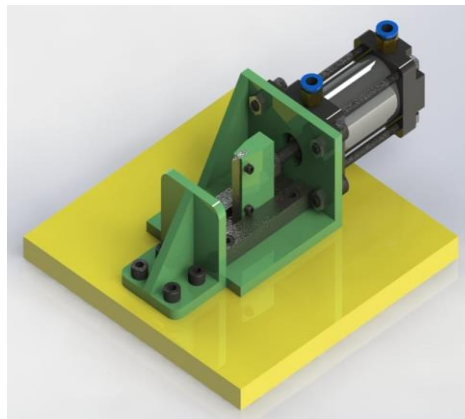
Gambar 2. Tampak Samping

##### 3. Tampak Atas



Gambar 3 Tampak Atas

4. Tampak Keseluruhan



Gambar 4. Tampak Keseluruhan

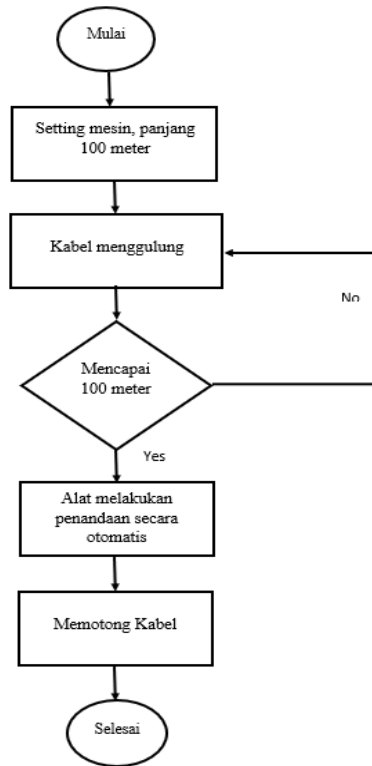
5. Tampak Keseluruhan



Gambar 5. Hasil Desain Alat Tampak Keseluruhan

### 3.2 Analisa Sistem Kerja

Sistem kerja penandaan titik potong secara otomatis dibuat dengan bagan flowchart sebagai berikut



Gambar 6. Flowchart Sistem Kerja Penandaan Titik Potong Otomatis Terdapat 4 tahapan dari sistem kerja alat penandaan titik potong pada proses coiling cable.

Tabel 1. Tahapan Sistem Kerja Alat Penandaan Titik Potong

No	Tahapan	Penjelasan
1	Setting panjang	Menentukan panjang kabel yang akan diproses di panel <i>counter meter</i>
2	Start mesin	Menekan tombol <i>start</i> untuk memulai proses <i>coiling cable</i>
3	Alat penandaan titik potong secara otomatis bekerja	Setelah kabel mencapai 100 meter, pneumatik pada alat potong akan bekerja dan pisau potong pada alat penandaan akan melakukan penandaan, kemudian <i>counter meter</i> akan melakukan <i>reset</i> panjang secara otomatis
4	Memotong kabel	Kabel yang sudah ditandai dengan alat penandaan akan dipotong, dan kabel sudah selesai proses

### 3.3 Analisa Pengujian Alat Penandaan Titik Potong

Dari tabel pengujian alat penandaan titik potong, dilakukan pengujian alat penandaan titik potong secara otomatis sebanyak 5 kali pada proses *coiling cable*. Pengujian ini dilakukan dengan cara setting mesin dengan panjang 100 meter, lalu kabel akan melakukan proses *coiling*, jika kabel mencapai 100 meter alat akan melakukan penandaan secara otomatis, dan counter meter akan mereset, lalu melakukan pemotongan pada penandaan, jika kabel belum mencapai 100 meter maka kabel tetap akan menggulung.

Tabel 2. Hasil Pengujian Alat Penandaan Titik Potong

No Pro	Type Kabel	Machine	Tanggal	Shift	Hasil Proses
NP23000003	NY 1x2.5mm <sup>2</sup> (re) 750V	CC-20	10/01/2023	1	Panjang hasil 100 meter 30 centimeter

NP23000005	NY 1x1.5mm <sup>2</sup> (re) 750V	CC-20	10/01/2023	1	Panjang hasil 99 meter 90 centimeter
NP23000005	NY 1x1.5mm <sup>2</sup> (re) 750V	CC-20	10/01/2023	1	Panjang hasil 100 meter 10 centimeter
NP23000006	NY 1x2.5mm <sup>2</sup> (re) 750V	CC-20	10/01/2023	1	Panjang hasil 99 meter 80 centimeter
NP23000008	NY 1x1.5mm <sup>2</sup> (re) 750V	CC-20	10/01/2023	1	Panjang hasil 100 meter 20 centimeter

Berdasarkan hasil pengujian, rata-rata panjang dari 5 *sample* kabel setelah menggunakan alat penandaan titik potong secara otomatis adalah 100 meter 6 centimeter.

### 3.4 Analisa Hasil Perhitungan Waktu

Dalam penandaan titik potong pada proses *coiling cable*, perbedaan waktu proses sebelum dan setelah adanya alat dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Sebelum ada alat penandaan, operator melakukan gerakan sebelum pemotongan kabel (Potong Kabel & *Reset Counter Meter*) dengan rata-rata waktu 17,8 detik dan gerakan setelah pemotongan kabel (tarik kabel sampai *chuck*) dengan rata-rata waktu 8,63 detik.
2. Setelah ada alat penandaan titik potong secara otomatis, dengan melakukan 5 kali percobaan mendapatkan rata-rata waktu penandaan 4,2 detik.
3. Selisih waktu = Setelah ada alat – sebelum ada alat  
 $= 4,2 - (17,8 + 8,63)$   
 $= 4,2 - 26,43$   
 $= 22,23$  detik

Jadi berdasarkan analisa tersebut, setelah adanya alat dapat mengurangi waktu kerja sekitar 22,23 detik pada setiap proses *coiling cable*. Dalam satu hari kerja menghasilkan 300 kabel yang di coil. Penghematan waktu selama satu hari kerja adalah

$$= 300 \times 22,23 \text{ detik}$$

$$= 6669 \text{ detik}$$

$$= 111,15 \text{ menit}$$

$$= 1,8525 \text{ jam}$$

### 3.5 Analisa Penghematan

Pejabat (Pj) Gubernur DKI Jakarta Heru Budi Hartono menerbitkan keputusan Gubernur (Kepgub) Nomor 1153 Tahun 2022 tentang Upah Minimum Provinsi (UMP) 2023. Dengan begitu, Heru Budi resmi menetapkan UMP 2023 sebesar Rp 4.901.798,- untuk 1 bulan kerja. Menurut UU No.21/2020 dan pasal 21 ayat (2) Peraturan Pemerintah No.35/2021, 8 jam sehari dan 40 jam seminggu untuk 5 hari kerja dalam seminggu. Ada 52 minggu dalam satu tahun, sehingga 52 minggu x 40 jam = 2.080 jam kerja per tahun. Untuk menghitung upah atau gaji per jam adalah gaji sebulan dibagi 173.

$$\text{Gaji per jam} = \frac{4.901.798}{173}$$

$$\text{Gaji per jam} = 28.334$$

Jadi, biaya tenaga kerja langsung yang diberikan untuk pembuatan alat penandaan titik potong secara otomatis ini adalah waktu siklus x gaji per jam

$$\text{Biaya tenaga kerja langsung} = 1.6681 \text{ jam} \times 28.334$$

$$\text{Biaya tenaga kerja langsung} = \text{Rp } 42.763$$

## 4. KESIMPULAN

Perancangan sistem kerja dan pembuatan alat penandaan titik potong secara otomatis berhasil dengan beberapa pengujian. Alat potong akan bekerja setelah mencapai panjang sesuai *setting* di mesin. Angin yang melewati selang pneumatik dan masuk ke dalam *double cylinder* akan bekerja untuk mendorong alat potong untuk memberi penandaan pada kabel. Perancangan alat penandaan titik potong secara otomatis dapat

mengurangi waktu kerja rata-rata 22,23 detik dalam satu kali proses *coiling cable*. Dalam satu hari kerja dengan rata-rata 300 kali proses *coiling cable*, bisa mengurangi waktu kerja rata-rata 111,15 menit atau 1,8525 jam.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Aprilia Puspasari, D. M. 2019 Proses Pengendalian Kualitas Produk Reject dalam Kualitas Kontrol Pada PT. Yasufuku Indonesia Bekasi. Jurnal Sekretari dan Manajemen ISSN 2550-0791, 1 Maret 2019.
- Arif Setya Kurniawan, M. S. 2012 PENERAPAN VIDEO CAD (COMPUTER AIDED DESIGN) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MENGGAMBAR PROYEKSI DENGAN SISTEM AMERIKA DAN SISTEM EROPA. Journal of Mechanical Engineering Learning, ISSN 2252-651X, 1 Januari 2012.
- Bakhtiar, S. S. 2013 Analisa Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Statistical. Malikussaleh Industrial Engineering Journal, ISSN 2302 934X, 17 Januari 2013.
- Demas.Amarudin46@Gmail.Com. (2015, November 30). <https://digital-meter-indonesia.com/apa-itu-counter-meter/>. Retrieved from <https://digital-meter-indonesia.com/>.
- Deyorizky Setyo Nugroho, F. N. 2018 Pengembangan Produk Tempat Sampah Penghancur Plastik. Jurnal AL-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI, Vol. 4, No. 4, ISSN : 2087-9725, September 2018.
- Fahrizal. (n.d.). MODUL 3 LADDER PLC ADDRESS DIGITAL IO. academia.edu.
- Iftikar Z. Sitalaksana, R. A. 2006, TEKNIK PERANCANGAN SISTEM KERJA, Penerbit ITB.
- Bartien Sayogo, I. F. 2014, Penjelasan PUIL 2011 (PERSYARATAN UMUM INSTALASI LISTRIK 2011), Penerbit DIREKTORAT JENDERAL KETENAGALISTRIKAN.
- Iswani Idris, S. N. 2014 PENENTUAN WAKTU STANDAR BAGIAN PRODUKSI PADA CV. SANGGAR PUTRA KALINGGA MEDAN. Jurnal Teknovasi, ISSN : 2355-701X , 14 April 2014.
- Nuryanto, L. E. 2017 APLIKASI JK FLIP-FLOP UNTUK MERANCANG DECADE COUNTER. Jurnal ORBITH VOL. 13 NO. 2, ISSN : 1858-2095, Juli 2017.
- Prof. Dr. Agustinus Purna Irawan, I. 2017, Perancangan & Pengembangan PRODUK MANUFAKTUR, Penerbit ANDI (Anggota IKAPI).
- Puryani, Intan Berlianty, Purwanto 2018 PERANCANGAN SISTEM KERJA UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS DENGAN PENDEKATAN SISTEM SOSIOTEKNIK, Jurnal OPSI Vol 11 No.1, ISSN 1693-2102, 1 Juni 2018.
- Putra, Y. P. 2020 KEMAMPUAN MEMBACA GAMBAR ORTHOGONAL PADA SISWA SMK NEGERI 1 SEYEGAN YOGYAKARTA, Penerbit <https://eprints.uny.ac.id/>.
- Ripai, M. D. 2020, PEMBUATAN KOMPONEN PENYANGGA SLIDING TABLE PADA MEJA ALAT BANTU ASAH CUTTING TOOL UNTUK GERINDA PEDESTAL, Penerbit perpustakaan.upi.edu.
- Rodian Situmorang, B. M. 2015, ALAT POTONG MESIN PERKAKAS (Cutting Tools), Penerbit POLITEKNIK NEGERI BANDUNG .
- Suhardi, B. 2019, Perancangan Sistem Kerja, Penerbit UNS.
- Sulung Rahmawan Wiraghani, M. A. 2017 PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN PRODUK ALAT POTONG SOL SANDAL. Teknika : Engineering and Sains Journal ISSN 2579-5422, 1 Juni 2017.
- Suryani. 2020 SISTEM PENGONTROLAN MI3F DENGAN TIGA KECEPATAN BERBASIS PLC, Jurnal Vertex Elektro ISSN. 2714-7487, Februari 2020
- Ulrich, K. T. 2001, Perancangan & Pengembangan Produk, Penerbit Salemba Teknika.
- Vera Devi, F. W. 2016 Pengendalian Kualitas Kertas Dengan Menggunakan Statistical Process Control di Paper Machine 3. JITI, Vol.15 ISSN 2460-4038, Desember 2016.
- Yuniarti, R. 2011, PENGANTAR TEKNIK INDUSTRI PERANCANGAN DAN PENGUKURAN KERJA, Penerbit Universitas Brawijaya.