

# Analisis Konsumsi Daya Listrik Dan Penggunaan Mesin *Bar Cutting* Merk Seoul Type SUC 35

Riki Candra Putra<sup>1\*</sup>, Abdul Rohman<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang  
Jl. Perintis Kemerdekaan I/33 Cikokol-Tangerang

<sup>2</sup>Teknologi Pendidikan, Sekolah Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Jakarta  
Jl. K.H. Ahmad Dahlan Cirendeu Ciputat, Tangerang Selatan. Kampus B Jl Cempaka Putih Tengah  
27 Jakarta 10510

\*E-mail: [rikiumt@gmail.com](mailto:rikiumt@gmail.com)

Submitted Date: Juni 26, 2024

Reviewed Date: Juli 30, 2024

Revised Date: Juli 31, 2024

Accepted Date: Juli 31, 2024

## Abstract

*A bar cutting machine or iron cutting machine is a tool used to cut concrete iron according to plans. The use of a bar cutting machine in building construction work is an indispensable tool for the process of making concrete frames, because the term bar in the name of this machine refers to reinforcing steel bars. This research aims to determine the electrical power consumed by the bar cutting machine type SUC 35. It is known that when the machine is turned on (inrush) it produces 10,417 watts of power, when it is running normally it produces 1,302 watts of power, then when cutting 3 rods of 16mm diameter iron according to the capacity stated in the machine cutting performance table 3,396 W, when cutting 1 rod of 25mm diameter iron 4,812 W and when cutting the maximum capacity of 32mm diameter iron 10,869 W.*

**Keywords:** Bar Cutting, Electric power, Electric Motor, Concrete Iron.

## Abstrak

Mesin *bar cutting* atau mesin pemotong besi adalah alat yang digunakan untuk memotong besi beton sesuai dengan perencanaan. Penggunaan mesin *bar cutting* dalam pekerjaan konstruksi bangunan merupakan alat yang sangat diperlukan untuk proses pembuatan rangka beton, karena istilah *bar* pada nama mesin ini mengacu pada batangan baja tulangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya listrik yang di konsumsi oleh mesin *bar cutting* type SUC 35. Diketahui pada saat mesin di hidupkan (*inrush*) dihasilkan daya sebesar 10.417 watt, pada saat hidup normal (*running*) dihasilkan daya sebesar 1.302 watt, kemudian pada saat memotong besi diameter 16mm sebanyak 3 batang sesuai dengan kapasitas yang tertera pada tabel kinerja pemotongan mesin 3.396 W, pada saat memotong besi diameter 25mm 1 batang 4.812 W dan pada saat memotong dengan kapasitas maksimal besi diameter 32mm 10.869 W.

**Kata kunci:** Pemotongan besi beton, daya listrik, motor listrik, besi beton.

## I. Pendahuluan

Saat ini negara Indonesia sedang banyak melakukan pembangunan infrastruktur di berbagai sektor, menurut Rodzi (2023) pembangunan yang sangat menunjang peningkatan pertumbuhan perekonomian khususnya dalam memperlancar mobilisasi dan distribusi barang dan jasa adalah pembangunan infrastruktur.

Putri & Azhar (2024) juga mamaparkan bahwa pembangunan infrastruktur jalan sangat mempengaruhi secara positif pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Menurut Aldillah (2020) infrastruktur mengacu pada bentuk-bentuk pembangunan fisik seperti sarana transportasi, pengairan, drainase, jalan raya dan bangunan-bangunan gedung.

Menurut Missi dkk. (2020) Bahan-bahan yang dipakai untuk pembangunan gedung harus direncanakan secara matang seperti penggunaan material yang berkualitas dan proses pengolahan material yang terbaik dan terstandarisasi. Salah satunya adalah proses persiapan besi beton yang digunakan sebagai rangka dan struktur bangunan.

Dalam mempersiapkan besi beton untuk pembangunan gedung, salah satu proses yang dilakukan adalah proses pemotongan. Pemotongan besi beton bisa dilakukan dengan cara manual atau menggunakan mesin potong manual. Oleh karena itu diperlukan mesin potong yang mampu bekerja dengan baik untuk dapat memotong besi beton secara optimal.

Dalam usaha untuk pengoptimalan penggunaan besi beton, menurut Djunaidi & Prayogo (2021) dengan cara metode *integer linear programming* dapat dikurangi *waste* atau sampah besi beton sebanyak 15.97% untuk besi beton ukuran 13 mm.

Mesin *bar cutting* juga salah satu alat yang digunakan dalam metode optimasi meminimalkan sisa pemotongan besi beton seperti dikutip dari penelitian yang dilakukan oleh Santoso dkk. (2019), yang menggunakan metode algoritma *greedy search*.

Efisiensi mesin *bar cutting* juga dapat ditingkatkan dengan menghasilkan kapasitas pemotongan yang lebih baik dengan penerapan *clutch brake* dan sensor encoder yang dikutip dari Juandi dkk. (2021), sehingga meskipun panjang pemotongan terdapat banyak perbedaan tetapi tidak banyak waktu terbuang (*wasting time*) akibat banyaknya pengaturan pada mesin.

Mesin pemotong besi beton atau disebut juga dengan *bar cutting machine* bekerja memerlukan energi dari listrik yang didapat dari sumber listrik yang tersedia disekitar area pekerjaan. Daya listrik untuk mesin *bar cutting* perlu dihitung secara tepat sehingga kebutuhan listrik untuk seluruh pekerjaan di proyek pembangunan dapat terpenuhi.

Pemakaian daya listrik pada mesin *bar cutting* juga perlu dihitung dan dianalisa dengan metode percobaan-percobaan pemotongan menggunakan jenis mesin potong tertentu agar bisa dibuat suatu standar kerja.

Mesin *bar cutting* adalah sejenis perangkat mesin untuk memudahkan kita dalam memotong besi beton dengan mengandalkan tenaga listrik dengan daya dan watt yang relatif rendah. sehingga akan memudahkan proses pemotongan besi beton.

Menurut Patole et al. (2018) *bar cutting* sudah banyak digunakan disetiap industri dan banyak jenis-jenis pemotong besi yang sudah digunakan diantaranya adalah gergaji besi, mesin pemotong abrasif, gergaji besi bolak-balik dan lain-lain.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan daya listrik yang di konsumsi oleh mesin *bar cutting* merk Seoul type SUC 35 yang di produksi oleh Seoul Machinery.Co.,Ltd Korea Selatan dan di impor serta didistribusikan oleh PT. Innikor Golden Mix yang berdiri di negara Indonesia.

Wiryawan dkk. (2016) mensurvey bawah energi listrik pada mesin dan peralatan merupakan salah satu energi yang paling banyak digunakan, energi listrik merupakan energi yang paling banyak digunakan dalam proses produksi di suatu pabrik.

Firnanda & Ardiansyah (2020) mengungkapkan listrik merupakan suatu muatan yang terdiri dari muatan positif dan muatan negatif, dimana sebuah benda akan dikatakan memiliki energi listrik apabila suatu benda itu mempunyai perbedaan jumlah muatan.

Energi listrik banyak di gunakan untuk berbagai peralatan atau mesin. Energi listrik tidak dapat dilihat secara langsung namun dampak atau akibat dari energi listrik dapat dilihat seperti sinar atau cahaya bola lampu:

- a) Tegangan listrik (*voltage*) dalam satuan volt (V)

- b) Arus listrik (*current*) dalam satuan ampere (A)
- c) Frekuensi (*frequency*) dalam satuan Hertz (Hz)
- d) Daya listrik (*power*) dalam satuan watt (W) atau *volt-ampere* (VA) dan energi listrik dalam satuan watt-hour (Wh) atau *kilowatt-hour* (kWh).

Menurut Ardiansyah & Wahyono, (2022) untuk menghitung pemakaian listrik dapat dihitung dari daya listrik. Daya listrik merupakan jumlah energi yang digunakan untuk melakukan kerja atau usaha. Dalam sistem listrik arus bolak-balik, dikenal 3 jenis daya yaitu :

- a) Daya nyata atau daya aktif dengan simbol P dan satuan W (Watt).
- b) Daya reaktif dengan simbol Q dan satuan VAR (*volt ampere* reaktif).
- c) Daya semu dengan simbol S dan diukur dalam KVA atau MVA.

Rumusan daya dengan konsep usaha menurut Yasmin dkk. (2023) adalah besarnya usaha untuk memindahkan muatan persatuan waktu atau jumlah energi listrik per satuan waktu dengan rumusan seperti yang ditunjukkan pada Persamaan 1.

$$P = \frac{W}{t} = \frac{V \cdot I \cdot t}{t} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

- P = Daya listrik (*Watt*)
- V = Tegangan (*Volt*)
- I = Arus yang mengalir (*Ampere*)
- t = Waktu yang dibutuhkan (*second*)

## II. Metode Penelitian

Di dalam penelitian ini terdapat alat dan bahan-bahan yang digunakan untuk pengujian, antara lain sebagai berikut.

### Alat dan bahan

1. Mesin Bar Cutting
  - Merk = Seoul
  - Model = SUC 35
  - Tipe = *Press*
  - Diameter besi maksimal = 32 mm
  - Kecepatan potong = 1 detik
  - Sumber listrik = 220v/380v, 50/60hz, 3phase

Bentuk dari mesin potong SUC 35 dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Mesin SUC 35

Mesin potong SUC 35 mempunyai kinerja pemotongan jumlah maksimum besi yang dapat dipotong dalam sekali proses dan yang tercantum dalam spesifikasi mesin seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kinerja Pemotongan mesin

Dia	Ø1	Ø1	Ø1	Ø1	Ø2	Ø2	Ø2	Ø3
.	0	3	6	9	2	5	9	2
Jml	6	4	3	1	1	1	1	1

Dari Tabel 1 disebutkan bahwa diameter terkecil besi beton yang bisa dipotong adalah sebesar 10 mm dan diameter besi beton terbesar yang diperbolehkan adalah 32 mm.

Jumlah terbanyak adalah 6 buah hanya diperbolehkan untuk diameter terkecil dan jumlah paling sedikit adalah 1 buah untuk diameter terbesar.

### 2. Besi Beton

Baja berbentuk batang berpenampang lingkaran dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Diameter 16 mm sebanyak 3 batang.
- Diameter 25 mm sebanyak 1 batang.
- Diameter 32 mm sebanyak 1 batang.

Bentuk besi beton yang akan digunakan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Besi Beton Ulir

### 3. Alat Ukur

Pada penelitian ini penulis menggunakan alat ukur *clamp meter* my 266 nankai untuk mengukur arus (A) dan tegangan (V) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Clamp Meter

Menurut Satya (2020) *clamp meter* adalah alat yang digunakan untuk besar arus listrik jenis AC dan DC dengan rentang mencapai 2000A, *clamp meter* yang memiliki transduser efek hall dapat digunakan untuk arus AC dan DC pada frekuensi mencapai 100 kHz.

### Prosedur Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui konsumsi daya listrik pada mesin *bar cutting* SUC 35 dengan mengukur tegangan dan arus pada setiap tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Awal mula mesin dihidupkan adalah mengukur ampere dengan multimeter pada saat mesin awal dihidupkan (*starting current*).
2. Mesin hidup normal tanpa beban adalah keadaan mesin hidup (*idle*).

3. Memotong besi Ø16 mm sebanyak 3 batang.
4. Memotong besi Ø25 mm sebanyak 1 batang.
5. Memotong besi Ø32 mm sebanyak 1 batang.

Dengan berbagai ukuran besi beton pada pengujian daya listrik memang dipengaruhi oleh parameter-parameter pemotongan seperti radius potong, panjang batang, dan diameter besi sehingga mempengaruhi besar gaya dan energi pemotongan, hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Kanca et al., (2016).

## III. Hasil dan Pembahasan

### 1. Uji Daya Listrik

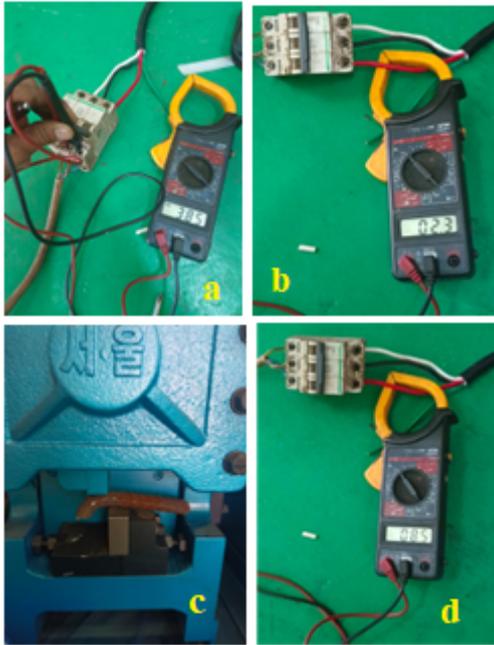
Hasil pengukuran tegangan (V) dan arus (A) menggunakan alat ukur *clamp meter* dengan 5 tahap pengujian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Tegangan dan Arus.

No	Pengujian	Tegangan (V)	Arus (I)
1	Awal mula mesin dihidupkan ( <i>starting current</i> )	385 volt	18,4 A
2	Mesin hidup normal tanpa beban ( <i>idle</i> )	385 volt	2,3 A
3	Memotong besi Ø16mm 3 batang	385 volt	6,0 A
4	Memotong besi Ø25mm 1 batang	385 volt	8,5 A
5	Memotong besi Ø32mm 1 batang	385 volt	19,2 A

Berdasarkan hasil pengukuran pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa terjadinya arus yang paling besar terdapat pada tahap pemotongan besi Ø32 mm sebanyak 1 batang, dan dilanjutkan urutan kedua terbesar nilai arus pada tahap awal mesin dihidupkan kemudian dilanjutkan pada tahap 4, tahap 3 dan arus terkecil pada tahap 2.

Proses pengukuran dengan menggunakan *clamp meter* dilakukan dengan mengukur arus dan tegangan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Dokumentasi Pengujian foto a, b, c, dan d

Penggunaan *clamp meter* seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.a untuk mengukur nilai tegangan AC dapat dilakukan dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

- Set switch function ke posisi V.
- Tekan tombol FUNC untuk memilih AC atau DC.
- Masukkan colokkan kabel yang berwarna hitam ke COM dan colokkan kabel yang berwarna merah ke bagian V.
- Hubungkan kabel uji secara PARALEL dengan rangkaian yang akan diukur.
- Baca angka hasil pengukuran pada layar LCD.

Dikutip dari buku penggunaan *clamp meter* dari Extech Instruments Corporation (2007), proses pengukuran arus dengan menggunakan *clamp meter* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.b yaitu dengan menjepit rahang clang ke salah satu kabel yang dekat dengan MCB (magnetic circuit breakers) dan mempunyai tahapan-tahapan pengukuran sebagai berikut:

- Set *function* ke *switch A*
- Set *switch AC/DC* ke AC
- Tekan *trigger* untuk membuka rahang clamp, dan lingkari kabel konduktor dengan rahang clamp.

- Pastikan kabel sudah dialiri oleh arus listrik dengan cara menekan tombol *start* pada mesin *bar cutting*.
- Baca nilai arus yang terlihat pada layar display.

Dikutip dari Putra & Mukhaiyar (2020) *clamp meter* merupakan salah satu alat yang digunakan untuk monitoring kondisi listrik secara *real time*.

Perhitungan daya pada penelitian ini menggunakan perhitungan daya aktif, karena perhitungan secara langsung. Menurut Esye & Lesmana (2021) untuk mendapatkan nilai daya aktif dengan listrik tiga fasa menggunakan rumus seperti yang ditunjukkan pada Persamaan 2.

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi \dots\dots\dots(2)$$

Dimana:

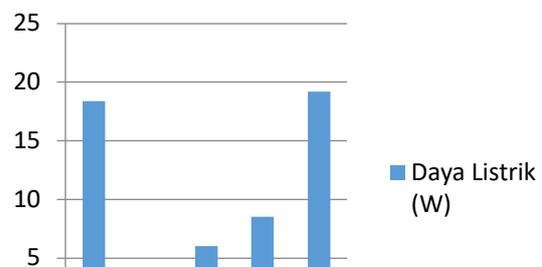
- $P$  : Daya listrik (*Watt*) (W)
- $\sqrt{3}$  : Konstanta jika memakai 3 phase dengan nilai jika didecimalkan 1.73
- $V$  : Tegangan listrik (*Volt*) (V)
- $I$  : Arus Listrik (*Ampere*) (A)
- $\cos \varphi$  : 85 % dari motor biasanya nilai standarnya 0.85

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan Persamaan 2, nilai daya listrik pada setiap tahap pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Daya listrik per tahap pengujian

No	Pengujian	Daya (P)
1	Awal mula mesin dihidupkan (starting current)	10,417 W
2	Mesin hidup normal tanpa beban (idle)	1,302 W
3	Memotong besi Ø16mm 3 batang	3,396 W
4	Memotong besi Ø25mm 1 batang	4,812 W
5	Memotong besi Ø32mm 1 batang	10,869 W

Dari hasil pengujian didapatkan data grafik daya pada setiap pengujian seperti ditunjukkan pada Gambar 5.

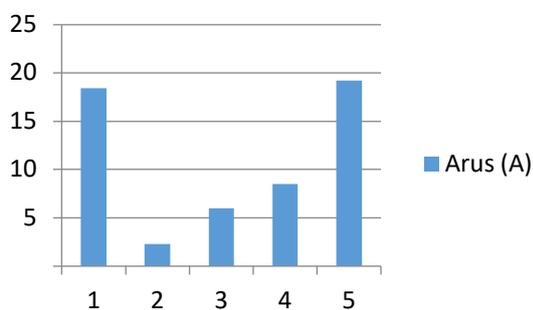


beban potong kedua yaitu besi 25mm 1 batang arusnya mencapai 8,5 A dan dayanya 4.812 W dan pada beban potong maksimal yang ketiga yaitu besi 32mm arusnya mencapai 19,2 A dan dayanya mencapai 10.896 W.

Gambar 5. Grafik daya listrik

Pada grafik daya listrik terlihat daya mesin terbesar berada pada tahap 1 dan pada tahap terakhir yaitu saat pemotongan dengan diameter besi paling besar yang diijinkan.

Dan dari hasil pengujian didapatkan data grafik arus listrik pada setiap tahapan pengujian seperti ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik arus listrik

#### IV. Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian daya pada mesin bar cutting SUC 35 dengan 5 tahapan yaitu:

1. *Starting*
2. *Running* (mesin *idle*)
3. Pemotongan Besi 16mm 3Batang
4. Pemotongan Besi 25mm 1Batang
5. Pemotongan Besi 32mm 1Batang

Dapat disimpulkan pada proses pertama yaitu *starting* mengalami kenaikan arus dan daya mencapai 8x lipat 18,4 Ampere 10.417 Watt, kemudian mengalami penurunan pada saat putaran motor sudah stabil (*idle*) 2,3 A 1.302 W.

Pada saat diberikan beban potong yang pertama yaitu besi 16mm 3 batang arusnya mencapai 6,0 A dan dayanya 3.396 W,

#### Daftar Pustaka

- Aldillah, D. (2020). *Fungsi Infrastruktur Jembatan Bagi Perubahan Masyarakat Kelurahan Lempake Kecamatan Samarinda Utara*. *eJournal Sosiatri-Sosiologi*, 8(1), 72–86.
- Ardiansyah, G., & Wahyono, E. B. (2022). *Pemanfaatan Daya Listrik Bagi Pelanggan Tegangan Menengah*. *Sains & Teknologi*, XII(1), 19–27.
- Djuniardi, S. E., & Prayogo, D. (2021). *Optimasi Pemotongan Besi Tulangan Pada Proyek Kompleks Pergudang Menggunakan Integer Linear Programming*. In *Dimensi Utama Teknik Sipil* (Vol. 8, Nomor 2, hal. 84–94). <https://doi.org/10.9744/duts.8.2.84-94>
- Ekonomi, K., Putri, P. R., & Azhar, Z. (2024). *Pengaruh Pembangunan Infrastruktur Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia*. 6, 33–40.
- Eseye, Y. (2021). *Analisa Perbaikan Faktor Daya Sistem Kelistrikan*. *Jurnal SPORTIF : Jurnal Penelitian Pembelajaran*, XI(1), 103–113.
- Extech Instruments Corporation (2007). *User Guide Digital AC/DC Clamp Meter Model 38394*.
- Firnanda, A., & Ardiansyah, H. (2020). *Analisis Kebutuhan Daya Listrik Di Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat*. *VOCATECH: Vocational Education and Technology Journal*, 2(1), 59–66. <https://doi.org/10.38038/vocatech.v2i1.41>
- Juandi Azis, Sukmana Irza & Purba Aleksander, (2021). *Mesin Cutting PC Bar Menggunakan Clutch Brake Dan Sensor Encode Untuk Menambah Kapasitas Potongan PC Bar*. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan (JITET)*, Vol.9 No.2

- Kanca, E., Demir, M., & Cavdar, F. (2016). Investigation of the Effect of Cutting Parameters on the Cutting Force and Energy in the Bar Cutting Process. *International Journal of Computational and Experimental Science and Engineering*, 2(1), 44–47.
- Missi J. P. S. R., Handono D. B., Sumajouw J. D. M. (2020). *Perencanaan Konstruksi Beton Bertulang Untuk Gedung Parkir*. Jurnal Sipil Statik Vol.8 No.3
- Patole, P. Et al., (2022). *Automatic Bar Feeding And Cutting Machine*. Ijarse, Vol. 07, Special issue no.1
- Putra, D. A., & Mukhaiyar, R. (2020). *Monitoring Daya Listrik Secara Real Time*. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika dan Informatika)*, 8(2), 26. <https://doi.org/10.24036/voteteknika.v8i2.109138>
- Rodzi F. M., (2023). *Pembangunan Infrastruktur Dan Pemerataan Ekonomi Di Indonesia*. Jurnal Masyarakat dan Desa, Vol. 3. No. 2, Hal 151-163.
- Santoso, B., Prasetyo, S. M., & Wijoyo, A. (2019). *Meminimalkan Sisa Pemoangan Besi Beton dalam Proyek Konstruksi*. 4(2).
- Satya P. T, Puspasari F., Prisyanti H., dkk. (2020). *Perancangan Dan Analisis Sistem Alat Ukur Arus Listrik Menggunakan Sensor ACS712 BerbasisS Arduino Uno Dengan Standard Clampmeter*. Jurnal SIMETRIS, Vol. 11 No. 1
- Wiryanawan A. M. I., Ketut Ta I., Sambara M. K., (2016). *Analisis Penggunaan Energi Listrik Pada Proses Produksi Di PT Bali Mei Sho*. Jurnal LOGIC. Vol. 16. No. 3. Nopember.
- Yasmin, S. Y. (2023). *Analisa Kebutuhan Daya Listrik Terpasang pada Gedung CC Fkip Untirta Lantai 1 sampai 3*. 2(2).