



**RANCANGAN ALAT PEMOTONG PAVING KAPASITAS 275 POTONG/JAM
DILENGKAPI PENGUKUR SUDUT**

Bagus hindarto, Fadelan, Muhammad Malyadi

Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo
E-mail Korespondensi : *hindartobagus@gmail.com*

Abstrak

Pelaksanaan suatu proyek terdapat tiga aspek pokok yang merupakan indikator keberhasilan, yaitu : biaya, jadwal dan mutu. Proyek berhasil ketika waktu dan biaya pelaksanaan sesuai dengan yang direncanakan. Salah satunya adalah proyek pemasangan paving. Proses pemotongan paving rata-rata membutuhkan waktu ± 90 detik untuk 1 paving dengan menggunakan alat gerinda potong. Kekurangan dari gerinda potong adalah membutuhkan waktu lama, selain itu menimbulkan debu dan suara yang bising, akibat dari gesekan pisau dengan paving. Alat yang ada saat ini tidak dilengkapi dengan pengukur sudut, untuk pemotongan dengan sudut tertentu hanya menggunakan perkiraan saja. Penggunaan busur secara manual memerlukan waktu yang semakin lama. Tujuan dari perencanaan ini adalah untuk mempercepat proses pemotongan paving sesuai bentuk dan ukuran yang dibutuhkan. Pemotongan paving akan lebih efisien apabila dilengkapi dengan pengukur sudut. Perencanaan pembuatan alat ini menggunakan sistem mekanik, bekerja dengan menjepit benda yang akan dipotong dan hanya satu kali tekan untuk pemotongan 1 paving. Hasil dari perencanaan alat pemotong paving dengan dilengkapi pengukur sudut diperoleh selisih waktu potong untuk paving segi empat bersudut 15° , 30° , 40° , 45° masing-masing 81 detik, 75 detik, 75 detik, 83 detik. Selisih waktu untuk paving segi empat dengan panjang potongan 10cm dan 20cm adalah masing-masing 66 detik dan 86 detik. Sedangkan selisih waktu untuk paving segi enam dengan panjang 16cm dan 22cm adalah masing-masing 72 detik dan 70 detik. Diperoleh waktu rata-rata yang dibutuhkan setiap pemotongan ± 13 detik/potong.

Kata kunci : Pemotong paving, waktu potongan, paving segi empat dan segi enam

Abstrak

Implementation of a project there are three main aspects which is an indicator of the sustainability of cost, schedule and quality. The project succeeds when the time and cost of the implementation are as planned. One of them is paving installation project. The average paving cut process takes 90 seconds for 1 paving d using a cutting grinder. Disadvantages of cutting grinding is a long time, but it also causes dust and noisy sound, resulting from knife blades with paving. The current tool is not equipped with an angle meter, for cutting with a certain angle only forecasting only. The use of arcs manually takes a longer time. The purpose of this plan is to accelerate the process of cutting paving according to the shape and size of the Paving cutting will be more efficient when equipped with angle measurement. The planning of this tool using a mechanical system, work by clamping the object to be cut and only one press for cutting 1 paving. The result of the planning of the paving cutter with angle engraver is obtained by the difference of cutting time for paved rectangular paved 15° , 30° , 40° 45° each 81 seconds, 75 seconds, 75 seconds, 83 seconds time difference for paving rectangle with cut length 10cm and 20cm are respectively 66 seconds and 86 seconds while the time difference for paving the hexagon with a length of 160m and 22 cm is 72 seconds respectively and To sec. The average time required for each cutting ± 13 seconds cut.

Keywords: Cutting paving, time cutting, paving the rectangular and terms of six.

PENDAHULUAN

Pelaksanaan suatu proyek terdapat tiga aspek pokok yang merupakan indikator keberhasilan proyek, yaitu : biaya, jadwal dan mutu. Biaya dan waktu pelaksanaan proyek harus sesuai dengan perencanaan, supaya proyek tersebut dapat dikatakan berhasil dan sukses.

Salah satu proyek yang perlu diperhatikan keberhasilannya, yaitu pemasangan sebuah alas injak untuk sebuah lahan yang biasa disebut *paving-block*. Berdasarkan SNI 03-0691-1996 *paving-block* adalah suatu komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen *portland* atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air dan agregat (pasir) dengan atau tanpa bahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton.

Pemasangan *paving-block* terdapat beberapa kendala, yaitu saat pemasangan *paving-block* bagian *finishing*, ukuran atau bentuk paving yang ada tidak sesuai dengan kebutuhan, maka diperlukan pemotong *paving-block* yang ukuran dan bentuknya sesuai dengan kebutuhan. Untuk saat ini pemotong *paving-block* dilakukan dengan alat gerinda potong, kekurangan pemotongan *paving-block* dengan gerinda potong adalah saat proses pemotongan menimbulkan suara yang bising, menghasilkan debu dan percikan jika pekerja melakukan pemotongan

tanpa menggunakan Alat Pelindung Diri Kelengkapan Keselamatan Kerja (APD K3) bisa membahayakan pekerja. Selain itu memotong *paving-block* dengan gerinda potong juga memerlukan waktu yang cukup lama untuk 1 *paving-block* dibutuhkan waktu ± 90 detik. Selain gerinda potong alat pemotong paving yang ada saat ini memiliki kekurangan diantara lain yaitu tidak adanya pengatur sudut potong yang mana hanya menggunakan perkiraan saja. Sedang alat yang dirancang hanya melakukan sekali tekan saja untuk pemotong *paving-block*. Kelebihan dari gerinda potong yaitu hasil pemotongannya rapi dan presisi.

Melihat dari penelitian atau perancangan sebelumnya, banyak peluang yang perlu dikembangkan lagi dari sebuah alat pemotong salah satunya yaitu alat pemotong paving yang dapat dioperasikan dengan lebih mudah dan efisien, sehingga dapat memberikan kemudahan dalam proses pemotongannya. Untuk mempermudah pelaksanaan perancangan alat pemotong *paving-block* tersebut diperlukan pandangan lebih luas lagi tentang proses ataupun spesifikasi untuk sebuah alat pemotong, yang sitem hampir sama dengan penelitian sebelumnya, untuk penelitiannya melakukan perancangan alat pemotong kertas, berdasarkan hasil perhitungan diperoleh waktu baku proses

pemotongan kertas karton yang lebih cepat, yaitu selisih 34,042 detik untuk bentuk lingkaran dan 33,958 detik untuk bentuk persegi, Raharjo (2008).

Oleh karena itu untuk memenuhi salah satu syarat sebagai tugas akhir Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo, penulis akan melakukan perancangan alat pemotong paving kapasitas 275 potong/jam dilengkapi dengan pengukur sudut

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang dapat diambil adalah bagaimana merencanakan dan membuat alat pemotong *paving-block* dengan kapasitas 275 potong/jam dengan dilengkapi pengukur sudut.

Berdasarkan permasalahan yang ada, perencanaan ini mempunyai tujuan sebagai berikut:

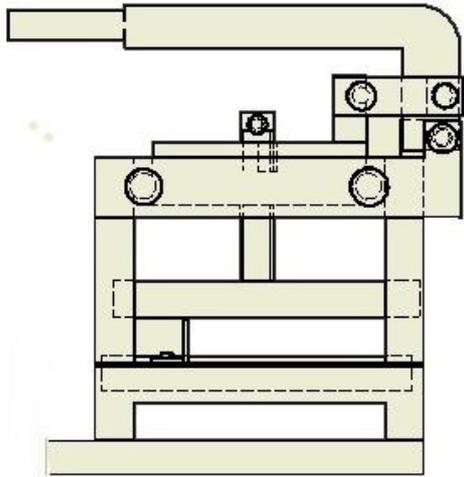
1. Untuk membantu mempercepat proses pemotongan *paving-block* sesuai bentuk dan ukuran yang dibutuhkan.
2. Perencanaan ini dapat dimanfaatkan masyarakat khususnya pekerja pemasang paving.

Manfaat yang diperoleh dari proses perencanaan alat pemotong ini antara lain:

1. Memudahkan proses pemotongan paving dan lebih efisien.
2. Mempercepat proses pengerjaan pemasangan paving.

3. Menekan angka kerusakan paving akibat pemotongan.
4. Menghasilkan potongan sesuai yang dibutuhkan.
5. Mendapatkan hasil pemotongan paving yang rapi, cepat dan mudah dibawa kemana-mana sesuai dengan kebutuhan.

Alat pemotong *paving-block* merupakan suatu alat yang digunakan untuk memotong *paving-block* sesuai bentuk dan ukuran yang dibutuhkan. Alat pemotong ini memiliki komponen yang terbuat dari besi siku dan plat besi yang membantu dalam proses pemotong *paving-block*, yaitu 2 pisau yang terbuat dari plat besi yang dipanaskan kemudian dibentuk seperti pisau di letakan di atas dan bawah, satu pisau yang berfungsi sebagai penekan dan satu sebagai tumpuan bawah. Alat pemotong *paving-block* ini menggunakan sistem mekanik atau penekanan dan bekerja dengan menjepit benda yang akan dipotong, cara kerjanya yaitu pisau penekan bergerak ke bawah dengan bantuan tuas penekan, hingga mencapai titik tekan *paving-block*.



Gambar alat pemotong

Pengukur sudut ini berfungsi sebagai pembantu disaat pemotong *paving-block* yang memerlukan kemiringan sudut tertentu, sehingga kita akan lebih mudah untuk menentukan kemiringan sudut *paving-block* yang akan di potong. Selama ini untuk menentukan kemiringan pemotongan *paving-block* hanya perkiraan saja.

Penelitian sebelumnya adalah alat pemotong kertas, berdasarkan hasil perhitungannya diperoleh waktu baku proses pemotongan kertas karton yang lebih cepat, yaitu selisih 34,042 detik untuk bentuk lingkaran dan 33,958 detik untuk bentuk persegi (Raharjo, 2008).

Cara kerja perancangan alat pemotong *Paving-block* yaitu pertama meletakkan *Paving-block* dialas pemotong kemudian sentuhkan pisau pemotong ke *Paving-block* menggunakan ulir penggerak pisau kemudian tekan tuas ke bawah sampai *Paving-block* terpotong sesuai

dengan ukuran dan bentuk yang diinginkan.

Gaya Aksial **Tegangan Normal**

(tarik/tekan)

Momen lentur

$$\sigma = F/A \dots\dots (Hal 9)$$

Diamana : F = gaya (N)

A = luas penampang (cm²)

σ = tegan normal (kg/cm²)

(Ir.Hery Sonawan.2010)

Paving-block adalah suatu komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen *portland* atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air dan agregat (pasir) dengan atau tanpa bahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton (SNI 03-0691-1996).

Klasifikasi *paving-block* berdasarkan bentuk, tebal dan kekuatan

- 1) Berdasarkan bentuk *paving-block* secara garis besar terbagi atas dua macam, yaitu :
 - a) *Paving-block* bentuk segi empat
 - b) *Paving-block* bentuk segi banyak
- 2) Berdasarkan ketebalan *paving-block* terbagi menjadi tiga macam yaitu:
 - a) *Paving-block* dengan ketebalan 60 mm, untuk beban lalu lintas ringan.
 - b) *Paving-block* dengan ketebalan 80 mm, untuk beban lalu lintas sedang sampai berat.

Mutu	Kuat Tekan (MPa)		Tahan Aus (mm/menit)		Penyerapan air (%)
	Rata-rata	Min	Rata-rata	Min	Maks
A	40	35	0,09	0,103	3
B	20	17	0,13	0,149	6
C	15	12,5	0,16	0,184	8
D	10	8,5	0,219	0,251	10

c) *Paving-block* dengan ketebalan 100 mm, untuk beban lalu lintas super berat.

Nilai kuat tekan tertinggi yang dihasilkan oleh *paving-block* campuran tanah dan kapur berada pada campuran 3 dengan kadar kapur 10% dengan masa pemeraman 28 hari dan terendah berada pada campuran 1 dengan kadar kapur 6% dengan masa pemeraman 7 hari. Nilai kuat tekan meningkat seiring dengan penambahan kadar kapur, penambahan masa pemeraman, dan terjadi proses pembakaran. Nilai kuat tekan tertinggi yaitu 56,91 kg/cm² namun nilai ini masih sangat rendah terutama untuk digunakan sebagai jalan lingkungan (Putra dkk, 2014).

Kepadatan dalam proses pembuatan *paving-block* sangat memengaruhi nilai kuat tekan yang dihasilkan. Hal ini dibuktikan bahwa masih terdapat banyak rongga udara dan air dalam *paving-block* tanah yang menunjukkan kepadatan kurang maksimum (Putra, 2014)

Tabel 2.1. Mutu *Paving-Block*

Keterangan : MPa = Mega Pascal (1 MPa = 10 kg/cm² = K 10)
(SNI 03-0691-1996)

Metode Perancangan

Pada perencanaan ini menggunakan metode eksperimen. Metode eksperimen dapat didefinisikan, Menurut *Furchan* (1982 : 50) Metode eksperimen adalah suatu metode penyelidikan ilmiah yang menuntut peneliti memanipulasi dan mengendalikan satu atau lebih variabel bebas serta mengamati variabel terikat, untuk melihat perbedaan yang sesuai dengan manipulasi variabel – variabel bebas tersebut.

Perencanaan perancangan alat pemotong paving dengan sistem mekanik dan menghitung gaya tekan serta perbandingan hasil pemotongan oleh alat hasil rancangan dengan pemotongan paving menggunakan mesin gerinda portable. Sampel paving yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis paving tipe segi empat dan segi enam. Kemudian penentuan ide dilanjutkan proses perancangan sesuai dengan bagian-bagiannya, agar memudahkan proses perakitan. Hal ini dilakukan agar tidak terjadi kecacauan dan kesalahan dalam merangkai komponen-komponennya.

Hasil dan Pembahasan

A. Pengambilan data alat gerinda

Pada percobaan dilakukan pengujian pemotongan *paving-block* menggunakan alat yang selama ini dipakai oleh para pekerja dengan menggunakan gerinda potong. Alat dan bahan yang akan digunakan:

1. Alat yang digunakan
 - a. Gerinda potong
 - b. Mata gerinda
 - c. Sarung tangan
 - d. Kaca mata
 - e. Masker
 - f. Stopwatch
 - g. Pena
 - h. Penggaris
 - i. Busur
 - j. Tabel Penguji
2. Bahan yang digunakan
 - a. *paving-block* segi enam
 - b. *paving-block* segi empat
3. Langkah pengujian
 - a. Menyiapkan gerinda potong
 - b. Melakukan pemotongan
 - c. Mengukur waktu yang dibutuhkan pada proses pemotongan
 - d. Mengambil data proses pemotongan pada kedua sample

Setelah proses pengujian alat sudah dibuat, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian menggunakan gerinda potong. Pengujian yang dilakukan bertujuan untuk mengambil data waktu dan hasil potongan paving. Alat

yang dibuat dibandingkan dengan alat yang selama ini dipakai.

Pengujian yang dilakukan dengan menggunakan alat yang dibuat melalui 2 tahap pengujian yaitu :

- 1) Pengujian pertama menggunakan *paving-block* segi empat dengan pemotongan sudut 15° , 30° , 35° , 45° , kemudian memotong memanjang sepanjang 10 cm dan 20 cm.
- 2) Pengujian menggunakan *paving-block* segi enam dengan pemotongan 16 cm dan 22 cm.
- 3) Langkah –langkah yang dilakukan sebagai berikut :
 - a) Siapkan 5 paving segi empat.
 - b) Gunakan busur dan pena untuk mencari sudut tertentu.
 - c) Setelah kemiringan sudah diketahui gunakan penggaris untuk menandai paving yang akan dipotong.
 - d) Gunakan alat pelindung diri (APD K3).
 - e) Siapkan pena dan tabel penguji *stopwatch*.
 - f) Atur *stopwatch* pada posisi nol.
 - g) Nyalakan gerinda potong.
 - h) Proses pemotongan.

B. Pengambilan Data Alat Pemotong Paving

Pada percobaan dilakukan pengujian pemotongan *paving-block* menggunakan alat yang sudah dibuat.

1. Alat dan bahan yang digunakan

a. Alat yang digunakan

- 1) Alat yang sudah di buat
- 2) Stopwatch
- 3) Pena
- 4) Tabel penguji

b. Bahan yang digunakan

- 1) *paving-block* segi empat
- 2) *paving-block* segi enam

C. Langkah Pengujian dengan alat yang dibuat.

Pengujian perancangan alat pemotong paving dengan sistem mekanik atau tekan ini digunakan untuk menghitung waktu yang dibutuhkan dalam proses pemotongan. Kemudian membandingkan hasil potongan dengan alat yang sudah dirancang dengan alat pemotong yang selama ini dipakai. Langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut :

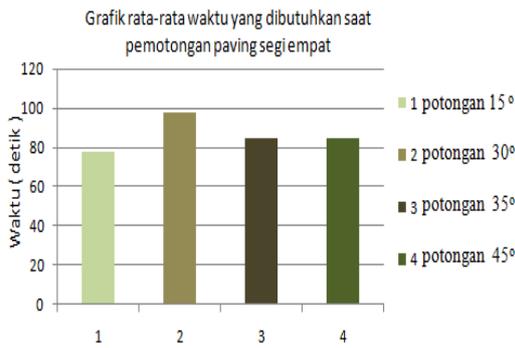
1. Menyiapkan alat pemotong paving
2. Melakukan pemotongan
3. Mengukur waktu yang dibutuhkan pada proses pemotongan
4. Mengambil data proses pemotongan pada kedua sample

Setelah proses perancangan alat selesai, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian. Pengujian yang

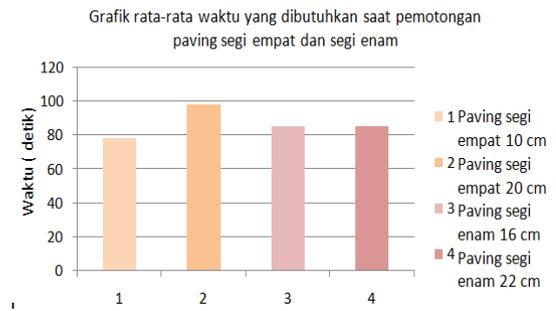
dilakukan bertujuan untuk mengambil data waktu proses pemotongan dan hasil pemotongan paving.

Pengujian yang dilakukan dengan menggunakan alat yang dibuat melalui 2 tahap pengujian yaitu :

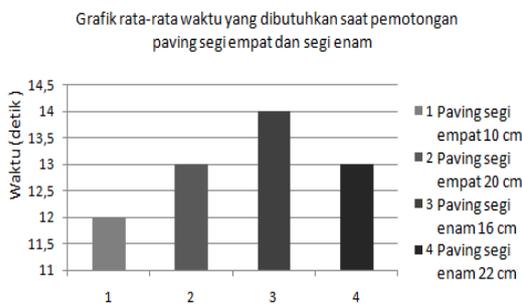
- a. Pengujian pertama menggunakan *paving-block* segi empat dengan sudut pemotongan 15° , 30° , 40° , 45° , kemudian memotong memanjang dengan panjang 10 cm dan 20 cm.
- b. Pengujian menggunakan *paving-block* segi enam dengan pemotongan 16 cm dan 20 cm.
- c. Langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut :
 - 1) Siapkan 5 paving segi empat.
 - 2) Atur pengukur sudut dengan mengendorkan baut kemudian ubah posisi pengukur sudut pada titik tertentu kemudian kencangkan lagi bautnya.
 - 3) Letakan paving yang akan di potong ke alas pemotong, letakkan paving sejajar dengan pengukur sudut dan posisikan paving sesuai ukuran yang diinginkan.
 - 4) Atur pisau dengan memutar ulir penyetel sampai pisau menyentuh paving.
 - 5) Siapkan pena dan tabel penguji.
 - 6) Atur *stopwatch* pada posisi nol.



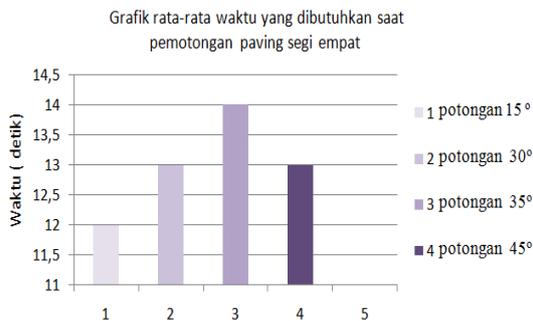
Gambar 4.1. Grafik rata-rata waktu yang dibutuhkan saat pemotongan paving segi empat dengan gerinda potong.



Gambar 4.4. Grafik rata-rata waktu yang dibutuhkan saat pemotongan paving segi empat dan segi enam dengan alat yang dibuat.



Gambar 4.2. Grafik rata-rata waktu yang dibutuhkan saat pemotongan paving segi empat dan segi enam dengan gerinda.



Gambar 4.3. Grafik rata-rata waktu yang dibutuhkan saat pemotongan paving segi empat dengan alat yang dibuat.

Kesimpulan

Dari hasil perancangan alat pemotong paving dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

Berdasarkan Hasil dari perencanaan alat pemotong paving dengan dilengkapi pengukur sudut diperoleh selisih waktu potong untuk paving segi empat bersudut 15°, 30°, 40°, 45° masing-masing 81 detik, 75 detik, 75 detik, 83 detik. Selisih waktu untuk paving segi empat dengan panjang potongan 10cm dan 20cm adalah masing-masing 66 detik dan 86 detik. Sedangkan selisih waktu untuk paving segi enam dengan panjang 16cm dan 22cm adalah masing-masing 72 detik dan 70 detik. Diperoleh waktu rata-rata yang dibutuhkan setiap pemotongan ± 13 detik/potong.

REFERENSI

- Furchan arief,1982. Pengantar Penelitian.
- Hery Sonawan, MT. 2010. Perancangan Elemen Mesin. Bandung, Alfabeta.
- Putra A. D., Setyanto dan Sari O. P. 2014. Pengaruh Waktu Pemeraman Terhadap Kekuatan Paving Block Pasca Pembakaran Menggunakan Material Tanah dan Kapur unyuk Jalan Lingkungan. Jurnal Rekayasa 18 (3) 1-10.
- Raharjo P. 2008. Usulan Perancangan Alat Pemotong Kertas Karton. Yogyakarta. Universitas Atma Jaya.
- SNI 03-0691, 1996, Bata Beton (*paving-block*). Jakarta: Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum.