

Rancangan Alat Penutup Kepala Mata Pisau Mesin Rumput Gendong Secara Ergonomis

Yusrizal¹, Azmi², Ade Wahyudi³

^{1,2,3}) Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Dumai
Jl. Utama Karya Bukit Batrem II
Email: wahyudi.adhe.wa@gmail.com

ABSTRAK

Mesin rumput sudah dikenal orang sejak tahun 1830 Edwin Budding mengembangkan mesin pemotong rumput modern, dimasa lalu, masyarakat menggunakan sabit atau golok untuk memotong rumput, baik itu di perkarangan rumah ataupun di perkebunan, dan membutuhkan waktu berhari-hari. Maka dengan perkembangan zaman disini peneliti akan melakukan modifikasi terhadap mesin rumput tersebut yaitu dengan membuat alat penutup mata pisau nya, agar rumput yang dipotong tidak terlalu jauh berserakan nya dan juga sebagai *safety* bagi operator. Langkah pertama dalam penelitian ini adalah mengambil data operator sabelum alat penutup mata pisau di modifikasi dengan menggunakan *stopwatch* (jam henti), yaitu dengan catatan waktu nya 23 menit, 27 detik, kemudian langkah selanjutnya membuat alat penutup mata pisau mesin rumput gendong dengan menggunakan pelat, dengan panjang 50 cm, dan lebar 25 cm, dan setelah alat penutup siap di rancang dengan berat alat rancangan 1,2 kg, kemudian dilakukan uji coba dengan catatan waktu 17 menit, 2 detik, dan salah satu manfaat yang dapat di ambil dari rancangan alat ini adalah sebagai *safety* bagi operator saat melakukan pemotongan rumput.

Kata kunci: Ergonomis.

ABSTRACT

Grass machine has been known since 1830 Edwin Budding has developed and modern grass machine, previoliy, people uses schile or machete to cut grass in the garden, or farming area, where it needs long time to complete. Because of advance of technology, researcher will design a modification of grass machine especially to add thr cover on blades, in enhancing safety level and time efficiency. The first step in this reseach was to take the data before the blades cover was modiflicated by using stopwatch, with a record time 23 minutes and 27 second, second step was creating a blades cover of grass machine by using plates with 50 cm length and 25 cm width. However, the complete blades cover is 1.2 kg weight. After that finally test has been done with time record 17 minute and 2 second. However, the benefits of this tool designed is a safety factor to operator dunng working.

Keywords: *Ergonomics.*

Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini mendukung penulis untuk memodifikasi suatu karya cipta teknologi yang dapat digunakan oleh masyarakat. Tujuan utama penulis dalam memodifikasikan teknologi ini adalah untuk mengganti peran manusia dalam menciptakan suatu rekayasa produksi dengan teknologi yang sedang berkembang saat ini supaya hasil yang di dapat lebih efektif, efisien dan berkualitas.

Menurut Jecky Y, dkk (2013) Merancang mesin rumput secara sistem otomatisasi alat pemotong rumput otomatis merupakan penerapan sistem otomatis yang bertujuan mengendalikan 2 buah motor DC secara otomatis pada alat pemotong rumput tanpa awak. Sistem otomatis ini menggunakan *mikrokontroler* dengan tipe AVR ATmega16 sebagai pengontrol, dan 7 buah sensor limit switch untuk mendeteksi halangan. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C dengan *software* khusus CodeVision AVR.

Perancangan merupakan sebuah kegiatan awal dari sebuah usaha dalam merealisasikan sebuah produk yang keberadaannya diperlukan oleh masyarakat untuk meningkatkan kesejahteraan hidupnya (Darmawan, 2004). Sedangkan perancangan mesin berarti perancangan dari sistem dan segala yang berkaitan dengan sifat mesin, produk, struktur, alat-alat, dan instrumen. Ergonomi adalah suatu ilmu yang mempelajari tentang sifat, perilaku dan keterbatasan manusia dalam kaitannya dengan pekerjaan dan digunakan untuk merancang sistem kerja, sehingga sistem tersebut dapat bekerja dengan baik. Dari segi kata ergonomi tersebut berasal dari Bahasa Yunani, yaitu *ergon* yang artinya kerja dan *nomos* yang artinya aturan, berarti arti ergonomi secara utuh dan keseluruhan adalah aturan yang berhubungan dan saling terkait dengan kerja, target penelitian ergonomi adalah manusia pada saat bekerja dalam lingkungannya.

Break even point yang biasa disingkat BEP, yang di Indonesia dikenal dengan Titik Impas adalah salah satu bentuk dari sekian banyak informasi akuntansi manajemen yang dipakai menganalisa hubungan antara: *Revenue/Sales*, *Cost*, *Volume & Profit*. Analisa *break even point* sangat penting bagi pimpinan perusahaan untuk mengetahui pada tingkat produksi berapa jumlah penjualan atau dengan kata lain dengan mengetahui *break even point* kita akan mengetahui hubungan antara penjualan, produksi, harga jual, biaya, rugi atau laba, sehingga memudahkan bagi pemimpin untuk mengambil kebijaksanaan. Teknik analisis titik impas sudah umum bagi segenap pelaku bisnis. Hal ini sangat berguna di dalam pengaturan bisnis dalam cakupan yang luas, termasuk organisasi yang kecil dan besar.

Metode Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini penulis menggunakan peta kerja agar semua langkah-langkah yang dilalui dari awal hingga akhir perancangan ini dapat dilihat melalui peta kerja tersebut. Peta kerja yang digunakan adalah peta proses operasi (*Operation Process Chart*). Peta proses operasi perancangan alat penutup mata pisau

untuk kebutuhan operator saat melakukan pemotongan juga sebagai *safety* bagi operator.

- a. Proses pengukuran pelat dengan mall pelat
Pada proses merancang alat penutup mata pisau ini akan dibantu dengan *Software Autocad 2007* sebagai gambar yang nantinya pelat akan di di ukur dengan mall disesuaikan dengan ukuran nya.
- b. Proses penggerindaan pelat
Pada proses penggerindaan ini pelat yang telah di ukur sesuai dengan ukuran yaitu dengan panjang 50 cm sesuai dengan jarak dari mata pisau mesin rumput tersebut membentuk setengah lingkaran haruslah benar benar teliti dan bagus agar nantinya akan mendapatkan hasil yang bagus pada pembuatan penutup mata pisau.
- c. Proses Pembentukan alat penutup mata pisau
Pada proses ini setelah pelat di gerinda sesuai dengan ukuran yang telah dibuat pada gambar *auto cad*, maka pelat tersebut akan di buat setengah lingkaran kecil dengan panjang 5 cm untuk membuat kedudukan pada gagang mata pisau, ukuran nya harus pas dan benar agar dapat menghasilkan rancangan yang baik.
 - a) Proses peyesuaian antara pelat dengan gagang mata pisau
Pada proses ini pelat harus pas dan sesuai dengan ukuran gagang mata pisau, agar rancangan yang peneliti buat menghasilkan rancangan yang bagus.
 - b) Proses pembentukan dan penyesuaian jarak antara pelat dengan mata pisau
Pada proses ini pelat diberi jarak 2 cm ditandai atau digaris dengan spidol sebelum pelat di bengkokkan untuk dibuat penutup mata pisau agar pada saat mata pisau berputar tidak terkena oleh pelat.
- a. Proses pembengkokkan pelat
Pelat diberi tanda dan jarak dengan spidol kemudian di gerinda bagian pelat yang dibagi bagiannya tersebut agar mempermudah proses pembengkokkan pada pelat sekitar 6 cm untuk dibuat penutup mata pisau dan dengan jarak antara pelat dengan mata pisau sekitar 2 cm.
- b. Proses pengeboran pembuatan kedudukan pelat dengan gagang tangkai mesin rumput gendong
Pada proses selanjutnya penulis membuat kedudukan antara pelat dengan gagang atau tangkai mesin rumput gendong sesuai dengan bautnya.
- c. Proses pengelasan pembuatan kedudukan pelat dengan gagang atau tangkai mesin.
Pengelasan ini dilakukan agar alat penutup mata pisau atau pelat yang telah jadi kokoh dan tidak mudah goyah apabila mesin rumput gendong dihidupkan atau terkena getaran dari mesin tersebut.
- d. Pemasangan pelat dengan kedudukan tangkai mesin.
Proses berikutnya pelat di las dan merasa telah kokoh dan kuat kemudian pemasangan pelat dengan kedudukan tangkai pada mesin rumput gendong dan dibaut dengan kuat agar tidak goyah terkena getaran saat mesin hidup.

Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah data-data yang diambil dari studi lapangan yang akan dijadikan sebagai data penelitian, data yang diambil menggunakan *stopwatch handphone*, adapun data-data yang didapatkan waktu operator mesin rumput sebelum alat penutup kepala mata pisau di rancang sebagai pembanding untuk melanjutkan tugas akhir bagi peneliti untuk melakukan penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Waktu uji pemotongan rumput operator sebelum alat penutup mata pisau dirancang

Subgrup	Data (menit)					Rata-rata
1	9.18	9.45	9.55	9.59	9.32	9.418
2	9.19	10.08	9.32	9.28	9.14	9.402
3	9.44	9.06	9.65	9.39	9.23	9.354
4	9.92	9.43	9.22	9.11	9.28	9.392
5	9.49	9.21	9.55	9.22	9.53	9.4
6	9.28	10.57	9.2	8.55	9.42	9.404
total						56.37
total/6						9.395

Perhitungan Waktu Standar

Sesudah data cukup dan seragam maka selanjutnya menentukan waktu standar dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Perhitungan Waktu Siklus Rata-rata

Contoh: pada uji pemotongan rumput sebelum alat dirancang

$$W_s = \frac{\sum x_i}{N} = \frac{279,79}{30} = 9,33 \text{ menit}$$

b. Menentukan faktor penyesuaian

Penyesuaian dalam penelitian ini menggunakan *stopwatch handphone*, dengan perhitungan faktor penyesuaian. Sebagai contoh pada waktu siklus rata-rata untuk uji pemotongan rumput sebelum alat penutup dirancang adalah 9,32menit, dan waktu ini dicapai dengan keterampilan Operator yang dinilai *Superskill*, Usaha *Excellent*, kondisi kerja *Good* (C) dan konsistensi *Good* (C), maka tambahan terhadap p = 1 adalah:

- | | | | | | |
|----|---------------|---|------------------------|---|------|
| 1. | Keterampilan | : | <i>Superskill</i> : A2 | : | 0.13 |
| 2. | Usaha | : | <i>Excellent</i> : B2 | : | 0.08 |
| 3. | Kondisi Kerja | : | <i>Good</i> : C | : | 0.02 |
| 4. | Konsistensi | : | <i>Good</i> : C | : | 0.01 |
| | Jumlah | : | | : | 0.24 |

Jadi $P = (1+0.24)$ atau $p = 1.24$. Untuk mengetahui besarnya faktor penyesuaian pada masing-masing uji alat penutup mata pisau dirancang.

Alasan dalam memberikan faktor penyesuaian:

a. Keterampilan *Superskill* (A2)

Karena dalam ujipemotongan rumput yang dilakukan terhadap operator, penulis melihat:

1. Tampak adanya kepercayaan pada operator.
2. Gerakan operator tidak terburu-buru.
3. Gerakan-gerakan yang dilakukan operator cukup menunjukkan tidak ada keragu-raguan.
4. Tampak terlatih karena operator telah mengetahui dengan pasti alur-alur proses yang akan dilakukan.

b. Usaha *Excellent* (B2)

Karena dalam uji pemotongan yang dilakukan terhadap para pekerja, peneliti melihat:

1. Waktu menganggur sedikit.
2. Analis melakukan pekerjaannya dengan baik.
3. Kecepatan bekerja baik, tapi tidak dapat dipertahankan sepanjang hari.
4. Analis menggunakan alat-alat dengan tepat dan baik

c. Kondisi Kerja *Good* (C)

Karena dalam uji sampel yang dilakukan terhadap para pekerja, peneliti melihat:

1. Keadaan tempat kerja luas (tidak sempit) sehingga ruang gerak analis tidak terganggu.
2. Peralatan yang digunakan dalam kondisi bagus.
3. Jarak perpindahan bahan baku tidak terlalu jauh.

d. Konsistensi *Good* (C)

Karena dalam uji pemotongan yang dilakukan terhadap operator, peneliti melihat:

1. Analis melakukan pekerjaan dengan stabil.
2. Melakukan perencanaan pekerjaan.
3. Analis melakukan pekerjaannya dengan cepat.
4. Secara keseluruhan analisis melakukan pekerjaannya cukup memuaskan.

Perhitungan Waktu Normal

Contoh: pada uji pemotongan rumput sebelum alat dirancang

$$\begin{aligned} W_n &= W_s \times \text{Penyesuaian} \\ &= 9,33 \times 1.24 \\ &= 11,569 \text{ menit} \end{aligned}$$

e. Menentukan dan menghitung faktor kelonggaran

Untuk perhitungan kelonggaran yang diberikan berdasarkan faktor-faktor yang berpengaruh (Sutalaksana,2006) dan kelonggaran untuk hambatan yang tak terhindarkan adalah sebagai berikut:

1. Tenaga yang dikeluarkan : 8 %
2. Sikap kerja : 1.2 %
3. Gerakan kerja : 0 %

- 4. Kelelahan mata : 6%
- 5. Keadaan temperatur tempat kerja : 0%
- 6. Keadaan atmosfer : 1 %
- 7. Keadaan lingkungan : 5 %
- 8. Hambatan yang tidak terhindarkan : 2%
- Allowance* : 23.2 %

Alasan dalam memberikan nilai kelonggaran:

1. Tenaga yang dikeluarkan 8%, karena tenaga yang dikeluarkan oleh operator sedang dengan ekivalen beban 10 kg – 20 kg.
2. Sikap kerja 1.2%, karena setiap operator bekerja dengan sikap berdiri dan mesin hidup.
3. Gerakan kerja 0%, karena gerakan kerja yang dilakukan operator adalah normal dan anggota badan bergerak tidak terbatas.
4. Kelelahan mata 6%, karena pandangan operator dalam bekerja hampir terus menerus
5. Keadaan temperatur tempat kerja 0%, karena temperatur ruang kerja panas dilapangan (40°C) dan kelembaban normal.
6. Keadaan atmosfer 1%, karena atmosfer kerja di lapangan ada bau-bauan.
7. Keadaan lingkungan kerja 5%, karena operator bekerja di lapangan.
8. Hambatan yang tidak terhindarkan 2%, karena adanya kebutuhan pribadi operator dan waktu untuk menghilangkan rasa *fatigue*. Untuk mengetahui besarnya nilai kelonggaran.

f. Menghitung waktu standar

Perhitungan waktu standar pada pemotongan rumput sebelum alat penutup dirancang:

$$\begin{aligned}
 W_b &= W_n + (W_n \times All) \\
 &= 11,569 + (11,569 \times 0.232) \\
 &= 11,569 + 2,684 \\
 &= 14,25 \text{ Menit}
 \end{aligned}$$

Tabel 2 Waktu uji pemotongan rumput setelah alat penutup di rancang

Subgrup	Data (menit)					Rata-rata
1	9.22	9.4	9.5	9.5	9.14	9.352
2	9.32	9.45	9.25	9.28	9.2	9.3
3	9.1	9.17	9.42	9.45	9.42	9.312
4	9.31	9.39	9.22	9.4	9.42	9.348
5	9.5	9.19	9.55	9.24	9.17	9.33
6	9.28	9.2	9.27	9.31	9.52	9.316
total						55.958
total/6						9.32633

Sumber: Pengolahan data, 2016

a. Rata-rata sub grup

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum X_n}{n} = \frac{9,22 + 9,4 + 9,5 + 9,5 + 9,14}{5} = 9,352 \text{ menit}$$

- a. Menghitung rata-rata dari harga rata-rata sub grup

$$\bar{X} = \frac{\sum X_n}{k} = \frac{9,22 + 9,32 + 9,1 + 9,31 + 9,5 + 9,28}{6} = \frac{55,73}{6} = 9,288$$

Dari 30 pengukuran yang dilakukan pada uji pemotongan rumput setelah menggunakan alat penutup mata pisau, data dibagi menjadi enam kelas dan kelompok kecil atau $n=5$, yang disusun secara berurutan dari hasil pengukuran waktu.

- b. Standar deviasi

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2}}{N}$$
$$\sigma = \frac{\sqrt{(9,22 - 9,288)^2 + (9,4 - 9,288)^2 + (9,5 - 9,288) \dots + (9,59 - 9,288)^2}}{30}$$

$$\sigma = \frac{\sqrt{0,4795}}{30} = \frac{0,2}{30}$$

$$\sigma = 0,006 \text{ menit}$$

- c. Menghitung standar deviasi dari harga rata-rata sub grup.

$$\sigma_{\bar{X}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0,006}{\sqrt{5}} = 0,0027 \text{ menit}$$

- d. Menghitung batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB).

$$\text{BKA} = \bar{X} + 3(\sigma_{\bar{X}}) = 9,288 + (3 \times 0,003)$$
$$= 9,297 \text{ menit}$$

$$\text{BKB} = \bar{X} - 3(\sigma_{\bar{X}}) = 9,288 - (3 \times 0,003)$$
$$= 9,279 \text{ menit}$$

Semua data rata-rata uji pemotongan rumput setelah alat penutup mata pisau mesin rumput gendong dirancang berada di dalam batas kontrol atas dan kontrol bawah, dan untuk proses seterusnya data berada di dalam batas kontrol sehingga data dapat dikatakan seragam.

Kesimpulan

Setelah kita melakukan perancangan, pengujian dan analisisnya, maka dapat kita simpulkan tentang "Rancangan alat penutup mata pisau mesin rumput gendong secara ergonomis" Maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

Rancangan alat penutup mata pisau mesin rumput gendong terdiri dari proses pengukuran pelat dengan mall, dengan panjang 50 cm, dan lebar 25 cm, pemotongan pelat, pembengkokkan pelat, pengeboran pelat, pembuatan kedudukan pelat dengan tangkai mesin rumput gendong dan yang terakhir mengecat alat penutup mata pisau yang telah dirancang, agar kelihatan lebih bagus.

Setelah rancangan selesai dilaksanakan maka akan dilakukan pengujian terhadap alat penutup mata pisau mesin rumput gendong, yang sebelum menggunakan alat penutup membutuhkan waktu pemotongan sampai membersihkannya yaitu $W_s = 9,394$ menit, $W_n = 11,649$ menit, $W_b = 14,362$, dan sesudah menggunakan rancangan tersebut membutuhkan $W_s = 9,33$ menit

, $W_n = 11,57$ menit, $W_b = 14,25$ menit, ini membuktikan rancangan alat penutup bisa digunakan pada operator.

Daftar Pustaka

- Afrianto. M. (2012). Perancangan *Mendesign* Gambar Kerja Kontruksi Mesin Pencacah Rumput Yang Kuat, Kokoh, Aman Dan Efisien.
- Eko, Nurmianto. (2004). Ergonomi: Konsep Dasar Dan Aplikasinya.
- Jarkasih, Sigit. (2011). Perancangan Mesin Pencacah Rumput Gajah Untuk Pakan Ternak.
- Tantomo, dkk. (2013). Merancang Pembuatan *Design* Mesin Pencuci Rumput Laut.
- Umar, dkk. (2014). Merancang Mesin Pemetong Rumput Dengan Menggunakan Motor Listrik.