

## **Analisa Teknis *Tea Picker* Tipe Keranjang pada Perkebunan Teh Lahan Miring**

### ***Technical Analysis of Tea Picker Basket Type on Leaning Land Tea Plantation***

**Anri Kurniawan\***, Amas Agung Pandu Prabowo  
Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem  
Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto  
\*Email : [k\\_anry@yahoo.com](mailto:k_anry@yahoo.com)

#### **ABSTRACT**

*The tea picking machine (Tea Picker) has a model, namely the collection bag type. This research was conducted to analyze the work capacity of pickers, shoots meet the requirements and shoots do not meet the requirements. The research objective was to design a tea picking machine that was suitable for the topography or slope of the land in tea plantations in Indonesia, especially in the people's tea plantations in Tasikmalaya. The slope of the existing plantation land starts from flat, bumpy and hilly. This makes it difficult to use the existing picking machines, as well as considering the plucking workforce of which 92% are women. Tea picker is expected to be able to increase the working capacity of manual pickers (40-60 kg/HKO on average) to 100-150 kg/HKO or close to the labor of conventional tea picking machines. In addition, it can also improve the quality of tea shoots to a minimum of 75% Fulfills the requirements such as manual picking, considering that picking by picking machines only reaches 50%. The achievement will be adjusted to different slopes, namely flat slopes (5% -15%), wavy slopes (20% -30%) and hilly slopes (40% -50%). It is hoped that this picking machine will be able to increase the work capacity of pickers in hilly land that cannot be reached by tea picking machines.*

**Keywords:** *Tea Picking Machine, Tea Picker, Collection Bag*

#### **ABSTRAK**

Mesin petik teh (Tea Picker) memiliki model, yaitu tipe collection bag. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kapasitas kerja pemetik, pucuk memenuhi syarat dan pucuk tidak memenuhi syarat. Tujuan penelitian adalah merancang mesin petik teh yang sesuai dengan topografi atau kemiringan lahan yang ada di perkebunan teh di Indonesia khususnya di perkebunan teh Rakyat di Tasikmalaya. Kemiringan lahan perkebunan yang ada mulai dari datar, bergelombang dan berbukit, hal ini menyulitkan menggunakan mesin petik yang ada, sekaligus mempertimbangkan tenaga kerja pemetik yang 92% adalah perempuan. Pemetikan dengan mesin petik teh (Tea Picker) diharapkan mampu meningkatkan kapasitas kerja pemetik dengan manual (rata-rata 40-60 kg/HKO) menjadi 100-150 kg/HKO atau mendekati tenaga kerja mesin petik teh konvensional. Selain itu juga dapat meningkatkan kualitas pucuk teh menjadi minimal 75% Pucuk Memenuhi Syarat seperti pemetikan manual, mengingat pemetikan dengan mesin petik hanya mencapai 50% saja. Capaian tersebut akan disesuaikan dengan kemiringan yang berbeda yaitu kemiringan datar (5%-15%), kemiringan bergelombang (20%-30%) dan kemiringan berbukit (40%-50%). Diharapkan dengan mesin petik ini mampu meningkatkan kapasitas kerja pemetik di lahan berbukit yang tidak bisa di jangkau dengan mesin petik teh.

**Kata Kunci:** *Mesin Petik Teh, Tea Picker, Collection Bag*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Peran komoditas teh dalam perekonomian di Indonesia cukup strategis. Industri teh tahun 2009 diperkirakan menyerap sekitar 3 juta pekerja dan menghidupi sekitar 1,2 juta jiwa. Selain itu, secara nasional industri teh menyumbang Produk Domestik Bruto (PDB) sekitar 1,2 triliun (0,3 % dari total PDB nonmigas) dan menyumbang devisa bersih USD 110 juta per tahun. Pada tahun 2014 total produksi teh Indonesia mencapai 143.751 ton atau 5,7 % dari total produksi teh dunia dengan produktivitas teh sebesar 1.464 Kg/Ha. Indonesia juga mengekspor teh ke beberapa negara mencapai 66.399 ton atau senilai USD 134.584 ribu pada tahun 2015. Tujuan ekspor teh yaitu Malaysia, Rusia, Pakistan, Amerika, Jerman, China dan lainnya. Harga teh kering domestik tahun 2013 adalah Rp. 17.456,- per kg, sedangkan untuk harga produsen teh dunia USD 6.517 per ton. Konsumsi teh Indonesia pada tahun 2015 adalah 0,61 kg/kapita/tahun dengan jumlah penduduk 258.705 ribu jiwa (DTI, 2016).

Berdasarkan Kurniawan (2017), Perkebunan teh belum mampu mencapai standar kebutuhan tenaga kerja yang ditentukan, oleh karena itu salah satu cara untuk memecahkan masalah tersebut adalah meningkatkan produktivitas tenaga kerja pemetik. Hal tersebut membuat manajemen berfikir untuk alternatif pemetikan teh yaitu pemetikan mekanis. Kebutuhan tenaga kerja di perkebunan teh rata-rata 13 orang per 10 hektar kebun teh dan 70% adalah tenaga kerja pemetik (Herawati dan Nurawan 2009).

Dampak dari kelangkaan tenaga kerja pemetik menyebabkan produktivitas kebun tidak maksimal, sehingga target produksi tidak tercapai. Target produksi yang tidak tercapai mengakibatkan perkebunan teh mengalami kerugian, baik material atau non material. Kekurangan tenaga kerja pemetik memiliki dampak terhadap fisiologis tanaman, pucuk teh yang sudah memenuhi syarat untuk di petik tidak dapat dipetik tepat waktu. Hal ini menyebabkan tinggi tanaman perdu menjadi tinggi, sehingga menyulitkan pada saat proses pemetikan. Proses pemetikan yang sulit menyebabkan kualitas hasil petikan menjadi berkurang, pucuk dengan kualitas jelek menyebabkan harga pucuk teh menjadi rendah. PT. Sinar Inesco Perkebunan Sambawa menetapkan upah kerja pemetik berdasarkan kualitas petikan. Petikan halus dihargai Rp 600 per kg, petikan medium Rp 400 per kg dan petikan kasar Rp. 200 per kg, sedangkan upah untuk operator mesin petik tenaga bensin adalah Rp. 200 per kg.

Tenaga pemetik yang ada di perkebunan teh adalah tenaga kerja perempuan, maka jika mesin petik dioperasikan maka tenaga pemetik akan tergantikan oleh tenaga kerja pria. Selain itu, mesin petik sulit dioperasikan di perkebunan teh di Indonesia yang memiliki kemiringan lahan berbukit dan bergelombang, yang memiliki kemiringan mencapai 70%. Berdasarkan permasalahan tersebut diperlukan penelitian tentang pengujian mesin petik teh dengan topografi yang berbeda dalam pengaruhnya terhadap kapasitas kerja pemetik dan kualitas pucuk teh.

## Bahan dan Metode

### Alat dan Bahan Penelitian

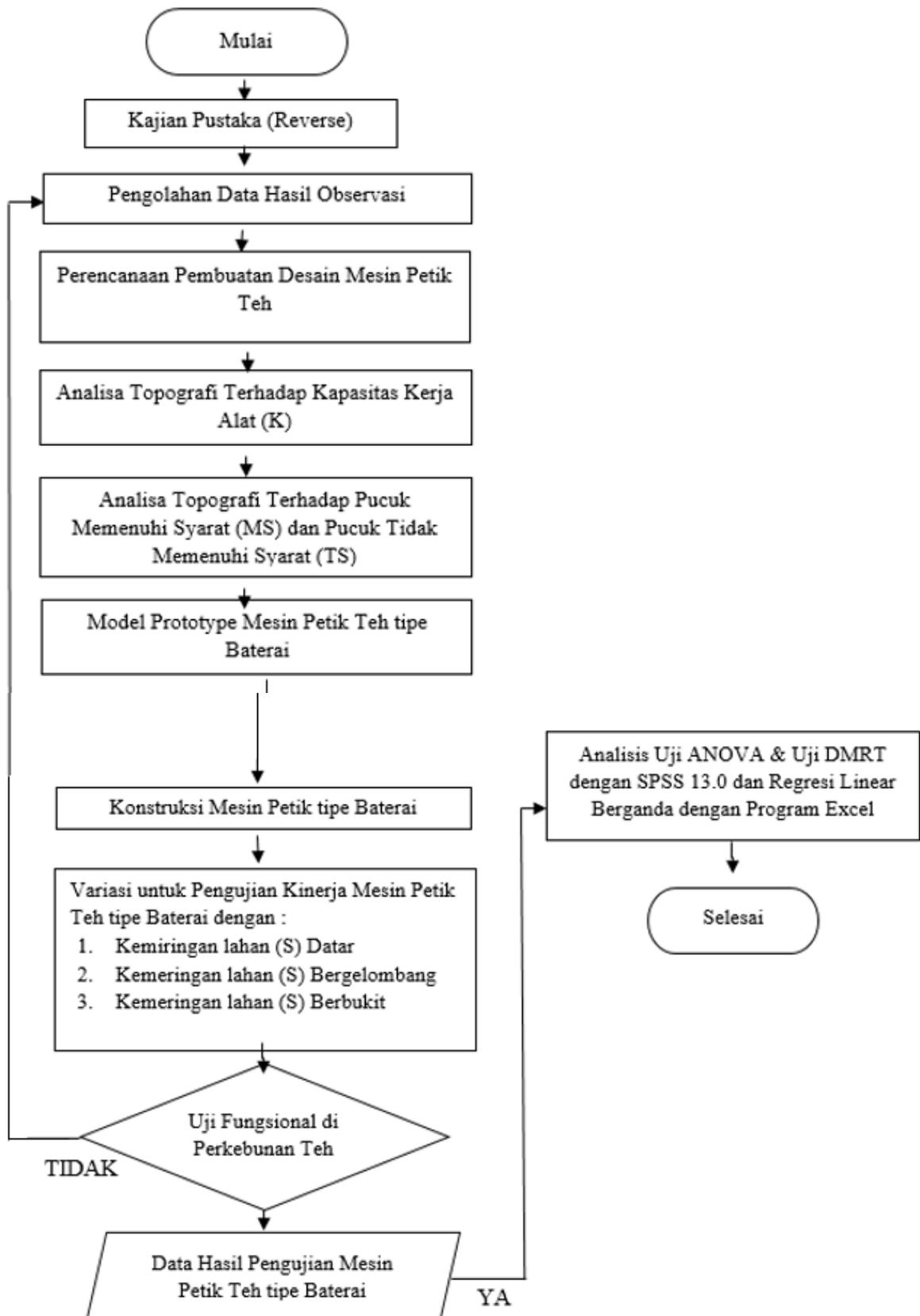
Adapun alat untuk konstruksi adalah Mesin Potong Rumput *MLG Tools 7,2 Volt Lithium Rechargeable Cordless Compact Grass Shears/ Shrub Trimmer Combo*, Keranjang Gendong tipe kain canvas, Kain Canvas parasut, Plat, Baterai Lithium Ion 7,2 v, Waring 10 buah, Waring, Cover Baterai, *Hand tool* dan peralatan bengkel (kunci pas, tang, obeng, mur, baut, mesin bor duduk, gerinda), Baki Analisis, Soldier, Kabel, Lem bakar, dll.

Sedangkan untuk uji performa mesin adalah alat pengukur kemiringan, Alat pengukur sudut, timbangan digital 1 kg, timbangan digital 100kg, meteran, jangka sorong,

Bahan yang digunakan untuk konstruksi alat antara lain plat besi, *collection box plastic*, plastic PDFE, pipa galvanis, baja ringan, Baterai Lithium Ion 7,2 ukuran 18650 3 Ah merk MXJO, pucuk teh dan beberapa bahan pendukung lainnya. Bahan yang digunakan pada proses perancangan dan penelitian adalah sebidang luasan areal perkebunan teh dengan luas 31,14 ha dan 300 gram *Tea Sample* (dari tiap-tiap perlakuan masing-masing 100 kg).

### Prosedur Pelaksanaan Penelitian

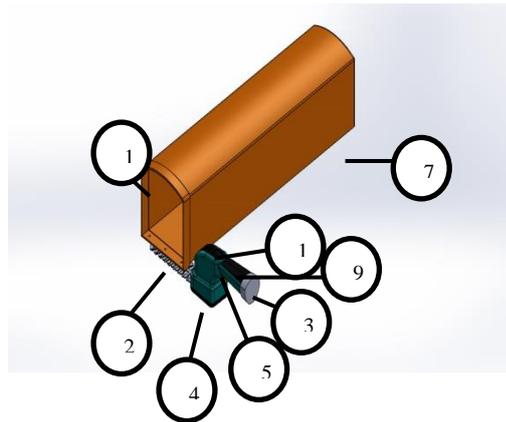
Diagram alir penelitian dapat dilihat pada **Gambar 2**, sebagai berikut :



Gambar 2 Diagram alir penelitian perancangan mesin petik teh tipe *reciprocating* tenaga baterai

### Model Mesin Petik Teh Tenaga Baterai

Model Mesin Petik Teh Tenaga Baterai merupakan proses pembuatan sketsa rancangbangun berdasarkan atas perencanaan dan mekanisme pengembangan rancangbangun mesin petik teh. Kemudian dilakukan sket gambar model melalui software SOLIDWORK 2015 pada **Gambar 3**.



Keterangan : 1. Body Mesin Petik tipe Baterai, 2. Pisau *Reciprocating Single Cutter*, 3. Baterai Pack, 4. Esentrik Cover, 5. Tombol Swich on/off, 6. Collection Bag, 7. Collection Box, 8. Plat Collection 9. Handle

**Gambar 3. Komponen mesin petik tipe *reciprocating* tenaga baterai**

### Proses Pemetikan Mesin Petik Teh

- a) Baterai diisi (*charge*) selama 3 – 4 jam per Baterai Pack
- b) Baterai di pasang ke mesin petik
- c) Perlengkapan pemetikan dibawa seperti mesin petik, baterai cadangan, baterai emergency, keranjang petik dan waring
- d) Setelah persiapan selesai, dilanjutkan pada proses pemetikan dengan menghidupkan mesin dilanjutkan dengan pelaksanaan pemotongan mesin petik teh.
- e) Pelaksanaan pemetikan dilakukan seperti pada proses pemetikan dengan mesin petik diesel/bensin.
- f) Proses pemetikan berhenti pada saat keranjang petik penuh, teh dipindahkan dulu ke waring, kemudian dilanjutkan pemetikan.
- g) Setelah 3 jam proses pemetikan, baterai diganti dengan baterai cadangan, kemudian dilakukan proses 4) dan 5).

- h) Apabila proses daya habis setelah baterai dan baterai cadangan habis, maka dimaknai baterai *emergency*.
- i) Setelah proses pemetikan selesai, maka teh yang telah terkumpul pada waring ditimbang sebelum dimasukan ke dalam truck untuk diangkut ke pabrik.

### **Analisis Data**

Analisa data penelitian untuk mencari hubungan matematis antar parameter yang mempengaruhi kapasitas kerja pemetikan menggunakan tahap analisa data yang dilakukan sebagai berikut:

- a. Data pengujian yang terkumpul diolah menggunakan analisis regresi dan analisis kapasitas kerja pemetik dan kualitas hasil petikan mesin petik teh tipe *reciprocating*. Analisis kapasitas kerja pemetik dan kualitas hasil petikan mesin petik teh tipe *reciprocating* dilakukan terlebih dahulu dengan membuat persamaan menggunakan analisis dimensi.
- b. Membandingkan data hasil pengujian lapangan dengan analisis kinerja operasional yang dibuat untuk mengetahui validitas analisis Kapasitas Kerja Pemetik dan kualitas hasil petikan mesin petik teh tipe *reciprocating*. Tingkat validitas analisis menentukan keputusan apakah analisis yang dibuat dapat diterapkan atau tidak untuk memprediksi hasil kapasitas kerja pemetik dan kualitas hasil petikan mesin petik teh tipe *reciprocating* yang dirancang.

### **Hasil dan Pembahasan**

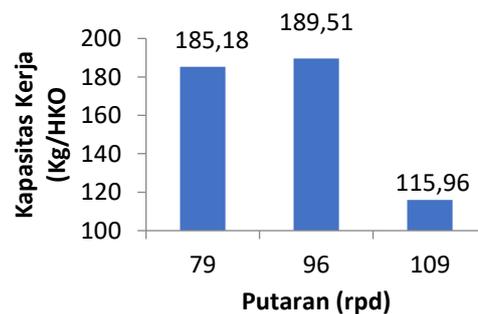
Rancang bangun mesin petik teh tipe *reciprocating* tenaga baterai *collection* dapat dilihat pada **Gambar 4**.



**Gambar 4. Mesin Petik Teh Tipe Baterai E-Tem M01 7,2 Volt 3000 mAh Collection Bag dan E-Tem M01 7,2 Volt 3000 mAh Collection Bag**

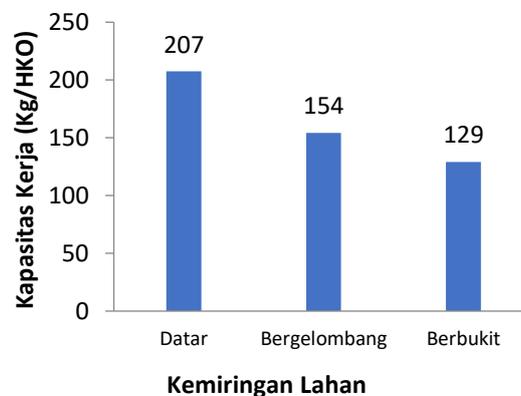
### Kapasitas Kerja Pemetik

Putaran motor atau rotasi per detik dengan satuan (rpd) adalah berakan putar motor listrik mesin petik sebagai sumber daya dari proses pemotongan daun teh. Menurut Rofarsyam dkk (2012) yang meneliti tentang kapasitas kerja mesin pembelah kedelai (*Glycine max* L) system gesek putar, bahwa putaran memiliki Pengaruh 75% antara putaran ke kapasitas kerja. Kecepatan pemetik diubah dari rpm menjadi rpd, yaitu dari 900 rpm menjadi 78,50 rpd, 1100 rpm menjadi 95,94 rpd dan 1250 rpm menjadi 109,02 rpd.



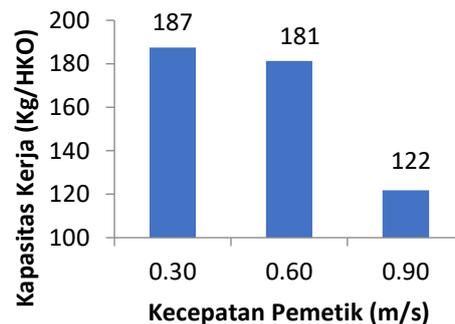
**Gambar 5. Kapasitas kerja pemetik berdasarkan variasi putaran pada model *collection bag***

Kemiringan lahan (%) adalah salah satu yang menjadi kendala pada proses mekanisasi pemetikan, kemiringan lahan perkebunan teh di Indonesia yang tidak rata menyebabkan mesin petik teh sulit dioperasikan. Mesin petik teh tenaga BBM yang diimport dari jepang memerlukan 2 orang operator dengan 1 sampai 2 orang sebagai *helper*. Hal ini menyebabkan sulit mesin petik tenaga BBM dioperasikan di lahan berbukit, apalagi di lahan berlereng. Meskipun demikian, pembuatan lintasan kerja pemetikan membantu memudahkan proses pemetikan teh, penelitian tentang kemiringan menggungan mesin merk Kawasaki NP-60 pernah di uji oleh Nugraha (2003).



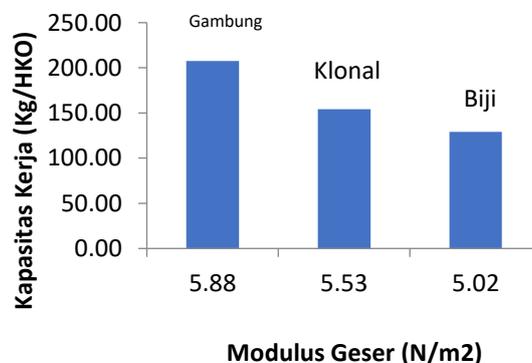
**Gambar 6. Perbandingan kapasitas kerja pemetik berdasarkan variasi kemiringan lahan pada mesin model *collection bag***

Kecepatan petik adalah kecepatan pemetik dalam memetik, berapa jarak tempuh per satuan waktu untuk melaksanakan pemetikan. Penggunaan mesin petik teh dipengaruhi berapa kecepatan petik seorang operator dalam proses pemetikan dan dilihat pengaruhnya terhadap kapasitas kerja. Menurut penelitian Nugraha (2003) pengaruh kecepatan petik berbanding terbalik dengan topografi lahan perkebunan, semakin datar lahan maka kecepatan petik semakin cepat, kecepatan petik akan berkurang pada lahan yang semakin miring.



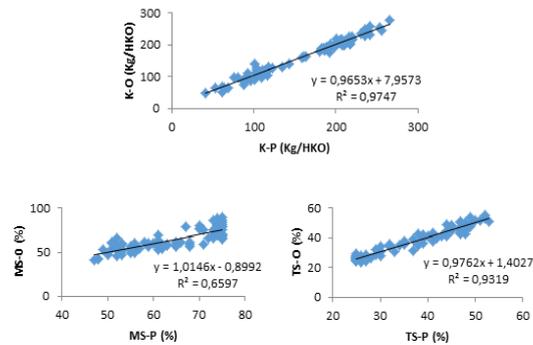
**Gambar 7. Kapasitas kerja pemetik berdasarkan variasi kecepatan pemetik pada mesin model *collection bag***

Modulus geser atau gaya potong yang disimbolkan dengan E, adalah daya *crack* batang teh dibagi dengan luas batang pohon tersebut. Satuan modulus geser adalah (N/m<sup>2</sup>), diameter batang pohon adalah 0,4 m<sup>2</sup>. Proses pemetikan mekanis dengan mesin petik dipengaruhi beberapa factor, seperti densitas bahan teh (40 kg/m<sup>3</sup>), luas pisau pemotong, daya mesin, berat mesin dan gaya geser itu sendiri. Semakin besar diameter batang maka akan semakin cepat daya motor bekerja yang berpengaruh terhadap pemakaian baterai/bahan bakar. Pengambilan sample yaitu dengan membedakan kedalam jenis petikan teh yaitu p+1/p+2, p+3/b+2 muda, >b+2muda, batang dan ceker.



**Gambar 6. Kapasitas kerja pemetik berdasarkan varietas teh dan gaya geser pada mesin Model *collection bag***

Kapasitas kerja pemetik hasil hitungan / prediksi (K-P), Pucuk memenuhi syarat hasil hitungan/ prediksi (MS-P) dan Pucuk tidak memenuhi syarat hasil hitungan/ prediksi (TS-P) digunakan untuk mencari nilai efisiensi energi output prediksi. Hubungan efisiensi energi observasi (Ef-O) Vs efisiensi energi prediksi (Ef-P) dapat dibaca pada **Gambar 7**.



**Gambar 7. Perbandingan K-P terhadap K-O, MS-P terhadap MS-O, TS-P terhadap TS-O Model Collection Bag**

Dari gambar diatas disimpulkan bahwa Kapasitas kerja pemetik prediksi rata-rata adalah  $K-P = 163,55$  (kg), sedangkan kapasitas kerja pemetik observasi rata-rata adalah  $K-O = 165,83$  (kg). Hasil korelasi antara K-P dengan K-O menghasilkan nilai 0,98, dengan demikian korelasi antara K-P dan K-O memiliki hubungan yang kuat. Kapasitas kerja pemetik prediksi rata-rata adalah  $K-P = 143,34$  (kg), sedangkan kapasitas kerja pemetik observasi rata-rata adalah  $K-O = 146,69$  (kg). Hasil korelasi antara K-P dengan K-O menghasilkan nilai 0,98, dengan demikian korelasi antara K-P dan K-O memiliki hubungan yang kuat. Pucuk memenuhi syarat prediksi rata-rata adalah  $MS-P = 62,85$  (%), sedangkan pucuk memenuhi syarat observasi rata-rata adalah  $MS-O = 62,87$  (%). Hasil korelasi antara MS-P dengan MS-O menghasilkan nilai 0,81, dengan demikian korelasi antara MS-P dan MS-O memiliki hubungan yang kuat. Pucuk memenuhi syarat pemetik prediksi rata-rata adalah  $MS-P = 60,34$  (%), sedangkan pucuk memenuhi syarat observasi rata-rata adalah  $MS-O = 61,49$  (%). Hasil korelasi antara MS-P dengan MS-O menghasilkan nilai 0,86, dengan demikian korelasi antara MS-P dan MS-O memiliki hubungan yang kuat. Nilai TS-P dan TS-O sama dengan nilai MS-P dan MS-O.

Kapasitas baterai adalah 2 x 3000 mAh pada baterai pack yang dapat bertahan 2 jam ketika bekerja ataupun tidak bekerja. sehingga pada proses pemetikan memerlukan 3 buah baterai, 2 buah baterai yang digunakan secara bergantian dan 1 baterai adalah baterai *emergency* dengan waktu charger adalah 3-5 jam.

Kapasitas kerja pemetik, pucuk memenuhi syarat dan pucuk tidak memenuhi syarat kemudian dibandingkan dengan beberapa alat dan mesin pertanian lain yang dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1. Data perbandingan alat pemetik berdasarkan kapasitas kerja dan kualitas petikan**

NO	Alat Pemetik	Kapasitas	PMS	PTMS
1	E-tem Model 1	165,83	62,87	37,13
2	Gunting Petik Modifikasi (Edge)*	64,89	51,04	48,96
3	Gunting Petik Konvensional*	66,82	48,84	51,16
4	Etem/Ani-ani*	41,51	49,11	50,89
5	Mesin Petik Model GT120**	224	63,3	36,7

\* data penelitian Kurniawan (2015)

\*\* data penelitian Nugraha (2003)

Dari segi kebisingan mesin petik teh dinilai aman dikarenakan hanya nilai *sound level* sebesar 69,5 dB dengan 6 jam kerja. Sedangkan untuk getaran pada mesin petik teh tipe baterai 0,977 m/s, masih diperbolehkan mengingat pada pekerjaan 4 jam <8 tidak boleh dari 8 m/s<sup>2</sup>. Dari data yang diperoleh bahwa penggunaan mesin petik teh tipe *reciprocating* tenaga baterai selama 8 jam aman digunakan. Sedangkan untuk keluhan pemetik yang paling besar adalah pada tangan kanan 72,77% kemudian disusul tangan kiri 69,72%, bahu kiri, bahu kanan dan pinggang 66,11%. Kemudian Punggung 85,83%, lengan bawah kiri dan kanan 62,22%, lengan atas kanan 53,33, lengan atas kiri 46,38, pergelangan tangan kiri 42,22, siku kanan 26,11, pergelangan tangan kanan 23,88% dan siku kiri 10,27%. Untuk segi endurance tenaga operator menggunakan mesin petik adalah 62 detik untuk model *collection bag* dan 124 detik untuk *collection box*, jauh berbeda dengan mesin petik tenaga BBM yang hanya 15 detik saja.

Apabila memakai mesin petik keuntungan per tahun pada lahan 1 hetare adalah Rp. 7.138.671 per ha per tahun. Jauh lebih besar dari pada mesin petik sebesar Rp. 5.616.225 per ha per tahun. Model *collection bag* lebih efisien 16,08% dari model *collection box* dari segi pendapatan pemetik. Model *collection bag* lebih efisien dibandingkan dengan mesin petik teh tipe bensin sebesar 31%, dengan etem/ani-ani 35,50% dan 14% terhadap gunting petik. Model *collection box* juga lebih efisien 6,24% dari mesin petik tipe bensin dan 20,63 dari penggunaan etem/ani-ani. Maka dapat disimpulkan bahwa pembuatan mesin petik teh tipe

*reciprocating* tenaga baterai layak diimplementasikan terhadap perkebunan teh untuk memenuhi kebutuhan tenaga kerja yang berkurang tiap tahunnya.

### Simpulan

Kesimpulan yang didapat pada penelitian ini adalah:

1. Hasil pengujian kapasitas kerja pemetik sebesar 165,83 kg/ha untuk model 1.
2. Model prediksi kapasitas kerja, pucuk teh memenuhi syarat dan pucuk teh tidak memenuhi syarat dikembangkan dengan pendekatan analisis dimensi berdasarkan variabel rancangbangun dan operasionalnya. Variabel untuk pengembangan model adalah panjang pisau (L), daya mesin (P), berat mesin (W), volume penampung ( $v$ ), densitas bahan ( $\rho$ ), kecepatan putaran ( $\mu$ ), topografi (S), kecepatan pemetik (V) dan modulus geser (E). Nilai  $R^2$  untuk hasil validasi model pada kapasitas kerja pemetik (K), pucuk memenuhi syarat (MS) dan pucuk tidak memenuhi syarat (TS) sebesar 0,97; 0,65 dan 0,65.
3. Berdasarkan uji statistik variabel putaran pelan (78,50 rpd) dan sedang (95,94 rpd), kemiringan lahan datar ( $5^0$ - $15^0$ ) dan bergelombang ( $20^0$ - $30^0$ ), kecepatan pemetik pelan (0,25-0,35 m/s) dan sedang (0,55-0,65 m/s) serta varietas gambung dan klonal dapat meningkatkan kapasitas kerja pemetik pada mesin petik model *collection bag*
4. Pada aspek ergonomi, nilai *sound level* alat sebesar 69,5 dB dan getaran mesin sebesar 0,977 m/s. Keluhan pengguna alat pada tangan kanan sebesar 72,77%, tangan kiri sebesar 69,72% dan bahu kiri - bahu kanan - pinggang sebesar 66,11%. Daya tahan pemetik dalam menggunakan alat sebesar 62 detik untuk model 1 dan 124 detik untuk model 2. Semua parameter menunjukkan bahwa mesin petik aman digunakan pada 6 jam kerja.
5. Berdasarkan analisa ekonomi sederhana, biaya pemakaian mesin petik per hektar per tahun lebih efisien 31 % dibanding mesin petik tenaga BBM, 35% di banding em/ani-ani dan 14 % di banding gunting petik. Keuntungan yang didapat alat tersebut Rp. 7.138.671/ha dalam setahun.

### Daftar Pustaka

Abbas, Tadjudin. dkk., 2001. *Rancang Bangun Mesin Petik Teh Skala Kelompok Tani Rakyat*. Balai Besar Alat dan Mesin Pertanian. Tangerang

- Abbas, Tadjudin, 2013. *Unjuk Kerja Mesin Petik Tipe 120 Pada Pemetikan Tanaman Teh Assamica dengan jarak antara baris 120 cm*. Jurnal Penelitian Teh dan Kina Vol. 16 No.2, 2013:59-66, Bandung
- Adinata, Carno. Moh. 2003. *Pengukuran Getaran, Kebisingan, dan Beban Kerja Pada Penggunaan Mesin Petik Teh Kawasaki Tipe NV-60 di Pusat Penelitian Teh dan Kina, Gambung, Jawa Barat*. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor
- Aminuddin, Basit, 2015. *Pengembangan Rancangbangun Updraft Gasifier Tipe Hisap Dengan Penerapan Analisis Dimensi*. TESIS. Fakultas Teknologi Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Alibaba.com. *Mesin Petik Kawasaki NV60H, Mesin Petik Mini Harvester, Mesin Petik Ochiai tipe W8R, Mesin petik elektrik Stark dan Mesin Elektik di Hina*. [www.alibaba.com](http://www.alibaba.com) Diakses 23 Desember 2016 pukul 15.45.
- Bridger, 1995. *Introduction in Ergonomic, Third edition*. USA: CRC Press.
- Bridgman, P.W, 1969. *Dimensional Analysis in Encyclopedia Britannica*. Vol 7, pp. 439-449: Encyclopedia Britannica, Chicago.
- Christensen. 1991. *Physiology of Work*. Dalam permeggiani. L. Editor *Encyclopedia of Occupational Health and Saffety 3<sup>rd</sup>* (revised) Ed. Geneva III. 1898-1700.
- Dewan Teh Indonesia. 2016. *Ekspor Teh Indonesia*. Indonesia Tea Board. [indonesiateaboard.org](http://indonesiateaboard.org)
- Dirjen PPHP, 2015. *Perkembangan Ekspor Teh Indonesia*. [Http://pphp.deptan.go.id](http://pphp.deptan.go.id) Diakses 23 Desember 2015 pukul 15.15.
- Dibakar, Sen. 2013. *Ab Initio Design and prototyping of a Tea Plucking Machine: A Case Study*. Center for Product Design and Manufacturing Indian Institute of Science. Bangalore, India.
- Falcon, Gardentools. 2016. *Tea plucking Machine*. [falcongardentools.com](http://falcongardentools.com) diakses 23 Desember 2015 pukul 15.30.
- Google. 2016. *Pemetik teh di berbagai lokasi*. [www.google.com/gambar/pemetikteh](http://www.google.com/gambar/pemetikteh). Diakses 25 Desember 2016 pukul 14.15
- Herawati H dan Nurawan, 2009. *Pengkajian Penggunaan Gunting Petik pada Komuditas Teh di Kecamatan Cikalong Wetan, Kabupaten Bandung*. AGRITECH UGM; Yogyakarta.
- Kroemer, 2001. *Ergonomic to Design for Else and Efficiency*. New Jersey. Prentice Hall;USA.

- Kurniawan, Anri. 2014. *Laporan Magang di Perkebunan Sambawa PT. Sinar Inerco*. Institut Pertanian STIPER; Yogyakarta.
- Kurniawan, Anri 2015. *Modifikasi Alat Petik Teh Semi-Mekanis untuk Meningkatkan Ergonomika dan Produktivitas Pemetik Teh (Camellia Sinensis (L) O. Kuntze)*. SKRIPSI. Institut Pertanian STIPER; Yogyakarta.
- Kusuma, Wahyu, 2008. *Analisis Pucuk Tanaman Teh (Camellia Sinensi (L) O. Kuntze) di Perkebunan Teh Rumpun Sari Kemuning, PT. Sumber Abadi Tirtasentosa, Karanganyar, Jawa Tengah*. Institut Pertanian Bogor; Bogor
- Maglioni, Cesare, 2009. *Analysis of Reciprocating Single Blade Cutter Bars*. TESIS. Agricultural Mechanization, Universita di Bologna. Bologna, Italy
- Maina J, Kalili W. 2013. *Assessment of Mechanical Harvesting of Tea and Its Viability For Use in Kenya*, Biomechanical and Environmental Department Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology. Nairobi, Kenya
- Marganingrum, Dewi 2010. *Laporan Magang di PT. Tambi, Wonosobo Jawa Tengah*. Universitas Sebelas Maret; Surakarta.
- Nasution, A. (2012). *Analisis Kinerja Mesin Penyangrai (Roasting) Kopi Tipe Silinder Datar Berputardengan Sumber Panas Gasifikasi Biomassa*. Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Nugraha, Deris. 2003. *Uji Reformasi Mesin Petik Teh Kawasaki Tipe NV60H Pada Lahan Miring*. SKRIPSI. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.
- PPTK, 1997. *Petunjuk Teknis Tanaman Teh*. APPI-Puslitbang Gambung; Bandung.
- Rofarsyam. (2010). *Rancangbangun Mesin Pembelah Biji Kedelai (Glycine max L) Sistem Gesek Putar Dengan Penerapan Analisis Dimensi*. Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Qibtiyah M, 2009. *Pengelolaan Pemetikan Tanaman Teh (Camellia Sinensi (L) O. Kuntze) Di Unit Perkebunan Tambi, PT. Tambi Wonosobo Jawa Tengah*. Faperta IPB; Bogor.
- Sajida, Tia 2013. *Relasi Kerja Mandor dan Buruh Pemetik Teh Kaligua, PTPN IX Kebun Kaligua Kecamatan Paguyangan, Kabupaten Brebes*. Universitas Negeri Semarang; Semarang
- Sandeep., Gopinath dan Manas Rajan Mishra 2010. *Design and Development of a Conceptual Tea Leaf Harvesting Machine*. Jurnal School of Advance Bangalore; India.

- Saraswati, Dhian 2008. *Analisis Produktivitas Teh (Camellia Sinensi (L) O. Kuntze) di PT Pagilaran, Batang, Jawa Tengah*. Institut Pertanian; Bogor
- Setyamidjaja, 2000. *Teh Budidaya dan Pengolahan Pascapanen*. Kanisius; Yogyakarta
- Santoso, Gempur, 2011. *Ergonomika Terapan*. Gramedia Pustaka; Yogyakarta.
- Saputro, Afif, 2015. *Desain Pemotong Rumput Tenaga Surya Menggunakan Motor Starter Sepeda Motor*. SKRIPSI, Fakultas Teknik UMS. Surakarta. Suhendra (2010). *Rancang Bangun dan Pengujian Alat Pengupas L*.