

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL PERTETA 2018

**Mekanisasi, Otomasi dan Aplikasi ICT dalam Mendukung
Bioindustri dan Industri Kelapa Sawit Berkelanjutan**



29 – 31 Agustus 2018

**Institut Pertanian Stiper
Yogyakarta, Indonesia**



Editor:

Prof. Bambang Prastowo | Prof. Lilik Sutiarmo | Prof. Bambang Purwantana
Dr. Hermantoro | Dr. Maria Ulfah | Dr. Andreas W. Krisdiarto | Dr. Harsawardana

Organizer



Sponsored by



Supported by



Prosiding Seminar Nasional PERTETA 2018

Mekanisasi, Otomasi dan Aplikasi ICT dalam Mendukung
Bioindustri dan Industri Kelapa Sawit Berkelanjutan

29-31 Agustus 2018
Institut Pertanian STIPER Yogyakarta



Prosiding Seminar Nasional PERTETA 2018

**Mekanisasi, Otomasi dan Aplikasi ICT dalam Mendukung
Bioindustri dan Industri Kelapa Sawit Berkelanjutan**

29-31 Agustus 2018
Institut Pertanian STIPER Yogyakarta

Peyunting:

Prof. Bambang Prastowo
Prof. Lilik Sutiarto
Prof. Bambang Purwantana
Dr. Ir. *Hermantoro*, MS
Dr. Ir. Andreas W. Krisdiarto, M.Eng
Dr. *Maria Ulfah*, S.TP., M.P
Dr. Ir. *Harsa Wardana*, M.Eng

Layout :

Helmi Afroda, SIP., M.IP

Penerbit :

INSTIPER Press

Redaksi :

Jl. Nagka II, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta

ISBN :

978-602-51151-6-5

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Copyright @2018

Dilarang mengutip dan memperbanyak tanpa izin tertulis dari penerbit, sebagian atau seluruhnya dalam bentuk apa pun, baik cetak, photoprint, microfilm dan sebagainya.

KATA PENGANTAR KETUA PANITIA PELAKSANA SEMINAR NASIONAL PERTETA 2018

Revolusi Industri Generasi 4.0 yang berfokus pada *Cyber Physical System* yang mencakup aplikasi *Internet of Things* (IoT) dan *Internet of People* (IoP), *cloud computation* serta *cognitive computation* menjadi tantangan tersendiri bagi kemajuan teknologi di bidang pertanian sebagai *support system*, khususnya pada perkebunan kelapa sawit. Masa yang akan datang, pertanian dan perkebunan akan berkembang berbasis *smart farming and smart technology*, sehingga Indonesia harus mampu berkembang dan menjawab segala kebutuhan, maupun tantangan teknologi di era Revolusi Industri Generasi 4.0.

Salah satu sarana yang digunakan untuk penyebarluasan hasil riset teknologi dan inovasi pada era Revolusi Industri Generasi 4.0 adalah dengan seminar antar peneliti dalam rangka memberikan solusi dari tantangan bangsa ke depan, oleh sebab itu Seminar Nasional Perhimpunan Teknik Pertanian (PERTETA) 2018 diselenggarakan. Kegiatan seminar nasional perteta tahun 2018 digelar di PERTETA cabang Yogyakarta bekerjasama dengan Instiper Yogyakarta, sebagai salah satu rangkaian kegiatan Dies Natalis INSTIPER ke - 60. Selaras dengan kompetensi utama INSTIPER serta transformasi INSTIPER dengan visi “NIwAT” (*New Instiper With Advance Technology*) 2018-2022, maka tema acara yang diusung pada Seminar Nasional PERTETA 2018 adalah **“Mekanisasi, Otomasi dan Aplikasi ICT dalam Mendukung Bioindustri dan Industri Kelapa Sawit Berkelanjutan”**.

Seminar nasional PERTETA 2018 akan dihadiri oleh berbagai stakeholder yang memiliki kontribusi dalam upaya mekanisasi, otomasi dan aplikasi ICT yang meliputi kalangan pemerintah, industri, praktisi serta akademisi dalam *plenary session*. Selanjutnya, seluruh peserta yang hadir yang merupakan anggota PERTETA selaku akademisi dari berbagai universitas di seluruh Indonesia akan menyajikan makalah hasil penelitian yang selaras dengan tema: Mesin dan Peralatan, Teknik Tanah dan Air, Renewable Energy dan Bioenergi, Teknik Proses dan Industri Hilir, Otomasi dan ICT serta Lingkungan dan Bangunan Pertanian.

Adanya Seminar Nasional PERTETA 2018 di INSTIPER ini, diharapkan penyebarluasan hasil riset dan teknologi maju khususnya di bidang pertanian – perkebunan dapat terlaksana dengan baik. Selain itu diharapkan dapat terciptanya peningkatan kolaborasi riset teknologi dan inovasi antar institusi guna menyongsong era Revolusi Industri 4.0.

Yogyakarta, 20 Agustus 2018
Ketua Panitia

Dr.Ir. Andreas W. Krisdiarto, M.Eng

DAFTAR ISI

Halaman

UJI KINERJA MESIN PENYOSOH SORGUM TYPE SILINDER VERTICAL
TINGKAT TIGA

Oleh : AnaNurhasanah, AthoillahAzadi, Daragantina Nursani danAmiq Nurul Azmi .. 1 - 11

PENGEMBANGAN SMART GREENHOUSE UNTUK BUDIDAYA
HORTIKULTURA

Oleh : AndiNurAlamSyah, TitinNuryawati ,Wahyu Satria Litananda..... 12 - 19

RANCANG BANGUN ALAT SEMI MEKANIS PEMOTONG JANGEK
SKALA RUMAH TANGGA

Oleh : Santosa ,FadliIrsyad ,Edi FaisalHarahap..... 20 - 36

MODEL PREDIKSI MUTU PEREBUSAN TANDAN BUAH SEGAR
SAWIT PADA BERBAGAI UKURAN BERAT, TINGKAT KEMATANGAN
BUAH DAN MASA REBUSNYA UNTUK STERILIZER HORIZONTAL

Oleh : PanduImam ,Santosa , IsrilBerd ,Anwar Kasim..... 37 - 57

PENGEMBANGAN DAN UJI UNJUK KERJA MESIN PENEPUNG SORGUM

Oleh : Arustiarso ,Andi Nur Alam Syah ,dan Ana Nurhasanah..... 58-64

LAJU PENGERINGAN JAGUNG DALAM IN-STORE DRYERTERMODIFIKASI
DENGAN HEAT EXCHANGER DAN TUNGKU BIOMASSA

Oleh : Diswandi Nurba ,Raida Agustina ,Rita Khathir..... 65 - 73

MODEL KINETIKA PENGERINGAN OKARA SECARA KONVEKSI
PADA SUHU EKSTREM

Oleh : Iwan Tarunan..... 74 - 81

ISOTERMAL SORPSI AIR DAN KARAKTERISASI PENGERINGAN
CABAI PUYANG

Oleh : LaChoviyaHawa ,ShintaRosaliaDewi ,GabrileHardiani..... 82 - 89

INSPECTING RESOURCES MANAGEMENT THROUGH MODEL RESIDUE PESTICIDE ON SOIL AND CROP QUALITY <i>Oleh : Fariz Kustiawan Alfarisy.....</i>	90 - 94
RANCANG BANGUN ALAT PEMUPUK KEDELAI BERBASIS REKOMENDASI VARIABLE RATE APPLICATION (VRA) <i>Oleh : Fuadi,M.,Sutiarso,L.,Virgawati,S.....</i>	95 - 102
ANALISIS PERBANDINGAN AKTIVITAS MIKROORGANISME PADA LAHAN SAWAH UNTUK BUDIDAYA PADI DENGAN METODE KONVENSIONAL DAN SYSTEM OF RICE INTENSIFICATION (SRI) <i>Oleh : Astri Kurniawati ,Rizki Maftukhah ,Arifudin Ghofur dan Murtiningrum.....</i>	103 - 117
EFEKTIVITAS PELATIHAN BUDIDAYA PADI BERBASIS MEKANISASI TERHADAP PENINGKATAN PENGETAHUAN SERTA SIKAP DAN RESPON PETANI DI KABUPATEN BANYUASIN SUMATERA SELATAN <i>Oleh : Budi Raharjo, Herwenita</i>	118 - 128
PENGARUH SUHU PEMASAKAN VAKUM DAN PENAMBAHAN NATRIUM METABISULFIT (Na 2S2O5) TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA GULA CAIR TEBU HIJAU <i>Oleh : Musthofa Lutfi ,Rohisu Rizki Nadifa ,Bambang Dwi Argo</i>	129-136
PENGEMBANGAN ALAT PENEBAR PAKAN IKAN DENGAN MENGUNAKAN GAYA SENTRIFUGAL <i>Oleh : Tamrin ,Budianto Lanya, Oktafri dan Rendi Anggit Wibisono.....</i>	136 - 144
PENGARUH AMPLITUDO DAN LAMA EKSITASI GELOMBANG ULTRASONIK TERHADAP PRODUKTIVITAS EKSTRAKSI OLEORESIN PALA <i>Oleh : IW.Budiastra ,Sutrisno,dan Ahmuhardi Abdulazis.....</i>	145 - 152
UJI KESERAGAMAN PROSES PENGAPURAN DENGAN METODE SEBAR MENGGUNAKAN IMPLEMENT SPREADER DOLOMIT <i>Oleh : Reski Ramadeni , Akhmad Syaifudin.....</i>	153 - 158

OPTIMASI SUHU DAN TEKANAN TERHADAP KADAR ETANOL PADA SISI PERMEAT <i>Oleh : Bambang Dwi Argo, Ubaidillah , Kusuma Faisal Muhammad.....</i>	159 - 166
ANALISIS PERBANDINGAN AKTIVITAS MIKROORGANISME PADA LAHAN SAWAH UNTUK BUDIDAYA PADI DENGAN METODE KONVENSIONAL DAN SYSTEM OF RICE INTENSIFICATION <i>Oleh : Astri Kurniawati , Rizki Maftukhah , Arifudin Ghofur, dan Murtiningrum.....</i>	167 - 182
KAJIAN DAMPAK ALIH GUNA LAHAN DAERAH TANGKAPAN AIR (DTA) SUNGAI BAMBARIMI, KAB. DONGGALA, SULAWESI TENGAH <i>Oleh : Sentot Purboseno, Utik Tri Wulan Cahya.....</i>	183 - 190
PENGEMBANGAN DESA WISATA MELALUI GERAKAN VERTICAL GARDEN DI DESA POJOK SUKOHARJO <i>Oleh : Sani Kamil Baldan , Aditiya , Vera Febriana Umiati , Tinon Yudhiana , Diana Nur Hafifah, Rysca Indreswari.....</i>	191 - 195
ANALISIS LAJU PEMBUKAAN STOMATA PADA TANAMAN PADI (<i>Oryza sativa</i> L.) VARIETAS LOKAL DAN PADI UNGGUL PADA METODE BUDIDAYA SYSTEM OF RICE INTENSIFICATION (SRI) DAN KONVENSIONAL <i>Oleh : Rizki Maftukhah , Andi Surahman Suli , Hertiyana Nur Annisa, Bayu D.A. Nugroho</i>	196 - 208
INOKULASI FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT DI PRENURSERY PADA DOSIS PUPUK NITROGEN YANG BERBEDA <i>Oleh : Suprih Wijayani, Herry Wirianata, dan Anhar Burhanuddin.....</i>	209 - 213
REKAYASA DAN PENGEMBANGAN MESIN PENGGILINGAN PADI KELILING UNTUK MENINGKATKAN RENDEMEN BERAS MENCAPAI 62% <i>Oleh : Suparlan , Reni Gultom , Titin N. dan Daragantina</i>	214 - 223
ANALISIS PERUBAHAN PENGGUNAA NLA HANDAS BATANGHARI JAMBI <i>Oleh : Nurya Utami , Asep Sapei dan Apip</i>	224 - 230

MODIFIKASI DAN UJI KINERJA MESIN PENANAMPA DIDEKAPAN BARIS YANMAR VP8DN)	
<i>Oleh : Desrial ,D.Miyamoto, Ismi M.Edris</i>	231 - 236
POTENSI PENGEMBANGAN BIO-PELET BEBAHAN BAKU LIMBAH KELAPA SAWIT	
<i>Oleh : ElitaR Widjaya , Sigit Triwahyudi ,Harsono</i>	237 - 245
PENYUSUNAN MODEL MATEMATIKA BERAT TBS KELAPA SAWIT TERHADAP BACAAN TIMBANGAN PADA ANGKONG SEBAGAI DASAR RANCANGAN ANGKONG DIGITAL	
<i>Oleh : Andreas Wahyu Krisdiarto dan Gading Yulta Farida</i>	246 - 249
APLIKASI ICT DAN OTOMATISASI DI TANAMAN PANGAN	
<i>Oleh : Astu Unadi</i>	250 - 260
MODIFIKASI KOMPOR MINYAK MENJADI KOMPOR MINYAK BIJI JARAK	
<i>Oleh : S. Endah Agustina dan Rimo Hasnan</i>	261 - 269
PENGARUH JENIS LAMPU PADA APLIKASI KONTROL PHOTO PERIODIC TERHADAP PERTUMBUHAN VEGETATIF TANAMAN KENTANG AEROPONIK DIDATARAN TINGGI TROPIKA BASAH	
<i>Oleh : Eni Sumarni ,Loekas Soesanto, Widhiatmoko H.Purnomo</i>	270 - 274
RANCANG BANGUN MESIN PEMISAH BIJI CABAI	
<i>Oleh : Suparlan dan Reni Juliana Gultom</i>	274 - 283
ANALISIS EKONOMI MESIN PEMOTONG PADI (PADDY MOWER) TIPE GLX328-RH	
<i>Oleh : Siti Suharyatun, Sandi Asmara ,Agus Haryanto ,Budianto Lanya, Muhammad Teguh Angga Saputra ,Siti Anisa</i>	284 - 289
DAYA DUKUNG BEBAN PENCEMARAN SUNGAI DINOYO DI KABUPATEN JEMBER	
<i>Oleh : Sri Wahyuningsih, Elida Novita ,Muhammad Yuwan Kilmi</i>	290 -299

PREDIKSI CEPAT KADAR AIR TANAH MENGGUNAKAN NEAR INFRA RED REFLECTANCE SPECTROSCOPY <i>Oleh : Syahrul ,S.Pratiwi , Agus A.Munawar</i>	300 -308
SIFAT FISIK KOPI BERAS HASIL PERKEBUNAN RAKYAT DENGAN TINGKAT KEMATANGAN PANEN BERBEDA <i>Oleh : Y.Yuwana, B.Sidebang ,E.Silvia, dan Y.I.Intara.....</i>	309 -315
APLIKASI METODE ELEKTRO OSMOSIS PADA TANAMAN SAWI (BRASSICA JUNCEA) DENGAN VARIASI JENIS TANAH DAN TEGANGAN <i>Oleh : Joko Prasetyo, La Choviya Hawa, NurIda Winny Yosika.....</i>	316 -322
RANCANG BANGUN PRONY BRAKE DINAMOMETER UNTUK PENGUKURAN DAYA MOTOR SECARA NIRKABEL <i>Oleh : A. Mutangad ,L.Dwinastiti ,R.Yulianingsih, D.Prijatna ,M.Saukat, M.Muhaemin, S.Nurjannah ,T.Herwanto dan Handarto.....</i>	323 328
PENGGUNAAN PENGOLAHAN CITRA UNTUK IDENTIFIKASI KUALITAS FISIK KOPI BERAS <i>Oleh : M.Muhaemin ,R.Fadilah , D.Prijatna,M.Sauka.....</i>	329 -333
RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALI MOTOR DC <i>Oleh : Muhammad Saukat, Dedy Prijatna, Mimin Muhaemin, Totok Herwanto, Ghea Isabela Islam,Wahyu K Sugandi , Asep Yusuf.....</i>	334 - 343

PENYUSUNAN MODEL MATEMATIKA BERAT TBS KELAPA SAWIT TERHADAP BACAAN TIMBANGAN PADA ANGKONG SEBAGAI DASAR RANCANGAN ANGKONG DIGITAL

Andreas Wahyu Krisdiarto⁽¹⁾ dan Gading Yulfa Farida⁽¹⁾

⁽¹⁾Prodi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta,
Email: andre0402@yahoo.com

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model matematika pembacaan timbangan digital berdasar berat TBS yang dimuat dan diangkut oleh angkong. Ini akan diisikan sebagai fungsi dalam program pada mikrokontroler pengendali timbangan digital otomatis di angkong. Angkong berpenimbang digital otomatis dapat mempermudah pekerja sehingga waktu dan tenaga yang dibutuhkan diminimalisir dan penimbangan lebih akurat. Kajian relasi bacaan timbangan terhadap berat TBS dilaksanakan dengan metode eksperimental simulasi penimbangan TBS pada angkong, kemudian dianalisis dengan regresi korelasi. Perlakuan adalah mekanisme pemuatan TBS ke angkong, yakni terurut posisi dari depan ke belakang, dan secara acak. Persamaan matematika dari perlakuan terurut adalah: $W_d = 0,3895 W_{tbs} + 4,3706$ dengan $R^2=0,985$, sedangkan untuk penempatan beban acak persamaan: $W_d = 0,3002 W_{tbs} + 6,748$ dengan $R^2=0,981$. Model matematika kedua ini yang akan digunakan sebagai fungsi dalam program mikrokontroler pengendali timbangan digital.

Kata kunci: TBS kelapa sawit, angkong, timbangan digital.

1. PENDAHULUAN

Pemuatan dan angkut TBS kelapa sawit merupakan salah satu tahap penting dalam tahap akhir budidaya tanaman kelapa sawit. Demikian juga informasi mengenai kuantitas buah yang dipanen dan diangkut sangat diperlukan dalam manajemen panen-angkut. Jumlah janjang selalu diamati dan dicatat hingga kemudian ditimbang di loading ramp pada kebun milik perusahaan, atau ditimbang di TPH atau di rumah pada kebun milik petani. Pengangkutan TBS menuju TPH sebagian besar masih menggunakan gerobak dorong atau angkong, karena memiliki kemampuan manuver yang lebih baik dalam ruang kecil, pada papan atau ketika tanah miring, agar keseimbangan saat angkut tetap terjaga. Penggunaan satu roda juga memungkinkan kontrol yang lebih besar pada proses unloading atau bongkar muat, rata-rata kapasitas angkut angkong dan kapasitas kerja pengangkut adalah 100 – 150 kg. TBS yang telah diangkut ke TPH selanjutnya ditimbang dan diangkut menuju pabrik pengolahan kelapa sawit untuk seterusnya diolah menjadi minyak sawit. Evakuasi dengan angkong harus cepat karena TBS harus sampai di pabrik pengolahan kelapa sawit dalam waktu ≤ 24 jam setelah panen, supaya kadar

asam lemak bebas (ALB) masih dalam batas baku. (Pahan, 2008; Chairunisa, 2008)

Karena pengangkutan di kebun petani/masyarakat masih dengan angkong, maka penimbangan TBS masih dilakukan dengan manual menggunakan timbangan analog di TPH. Metode ini memerlukan waktu dan tenaga manusia yang banyak, serta berpotensi penimbangan tidak tepat karena human error. Bila TBS dijual ke tengkulak, sering terjadi perbedaan persepsi berat TBS yang tertimbang antara penjual dan pembeli, yang menyebabkan sering petani penjual dirugikan. Agar penimbangan efisien dan akurat, diperlukan suatu alat pengangkut dengan timbangan digital otomatis. Alat ini bekerja dengan sensor berat, yang pembacaannya dikendalikan oleh mikrokontroler, sehingga diperlukan persamaan matematika yang berfungsi sebagai pengaturan tampilan timbangan terhadap pembacaan sensor.

Penelitian ini bertujuan 1) Menyusun model matematika (fungsi) bacaan timbangan terhadap berat TBS sebenarnya. 2) Simulasi untuk mendapatkan perhitungan pembacaan timbangan digital berdasar berat TBS, dengan tingkat ketelitiannya.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Bahan dan alat

- a. Angkong, dilengkapi dengan tangkai penimbang.
- b. Unit Mikrokontroler dengan sensor berat (load cell) min 200 kg, display.
- c. Timbangan duduk skala 50 kg
 - a. Pasir dan karung
 - b. Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit berbagai berat.

2.2 Rancangan dan Prosedur penelitian

Metode dasar yang digunakan di dalam penelitian ini adalah percobaan (eksperimen) dan pengukuran langsung di laboratorium. Kajian dilakukan dengan melaksanakan percobaan penimbangan beban secara bertahap untuk mendapatkan persamaan $y=ax + b$, dengan y = bacaan timbangan dan x adalah berat beban sesungguhnya.

Perlakuan dan percobaan:

- a. Berat beban (bertahap per 5 kg),
- b. Lokasi penempatan TBS : dari tengah , dari pinggir, dan acak
- c. Jenis beban: beban simulasi (pasir dlm karung) dan TBS sebenarnya.
- d. Masing-masing dilakukan 3 percobaan

2.3. Pengumpulan Data dan Analisis Data

Data-data yang digunakan di dalam penelitian merupakan data primer. Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung yaitu pengamatan, pengukuran dan penghitungan. Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data primer yaitu teknik pengukuran di laboratorium. Sesuai tujuan penelitian, analisis data dengan cara analisis korelasi regresi. Model matematika yang didapatkan adalah persamaan regresi. Keandalan persamaan regresi diukur dengan koefisien determinasi (R^2).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan bagian dari perancangan angkong berpenimbang digital otomatis, yang dimaksudkan untuk meningkatkan efisiensi pengangkutan dan ketepatan penimbangan sistem manual yang saat ini umum dilakukan. Waktu yang diperlukan

untuk memuat tandan ke angkong hingga membawa angkong berisi tandan ke TPH yang sebesar 35,34 detik (Putranti, 2012) ditambah waktu penimbangan di TPH dapat dipersingkat tanpa waktu penimbangan dengan sistem ini, karena penimbangan sudah dilakukan saat pemuatan TBS ke angkong. Pada timbangan dengan beban langsung di atas *load cell*, besaran parameter yang diterima *load cell* sama dengan berat beban tersebut karena adanya gaya reaksi yang bertemu lurus terhadap gaya aksi (berat bahan ditimbang). Sedangkan pada angkong ini, letak *load cell* tidak persis di bawah beban (yaitu TBS) namun pada tangkai timbang, sehingga gaya terbaca oleh sensor akan lebih kecil daripada gaya grafitasi beban. Besar gaya terbaca sensor akan dipengaruhi panjang lengan ungkit, mengikuti hukum lengan gaya (tuas ungkit). Penelitian ini menetapkan relasi antara berat beban (TBS) sebenarnya yang dimuat di atas angkong dengan bacaan timbangan. Relasi dalam bentuk persamaan matematika ini yang kemudian digunakan sebagai dasar program di dalam mikrokontroler timbangan digital untuk menyajikan data di display yang kemudian juga disimpan di memori.

3.1. Peletakan Beban Terstruktur dan Urut

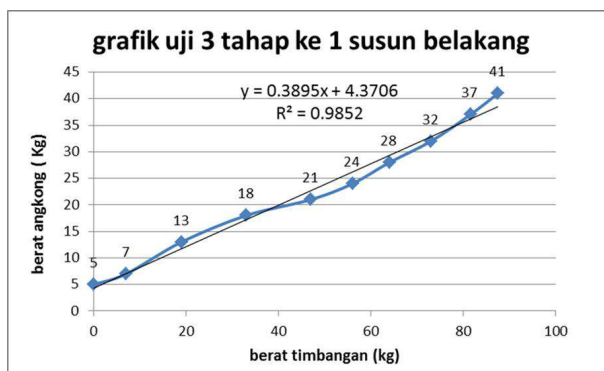
Untuk mengetahui respon sensor berat (load cell) dengan kondisi mendekati ideal, maka dilakukan pengujian pembebanan secara terurut. Simulasi pembebanan dilakukan dengan bahan pasir dikemas per 5 kg, dimulai dari bagian depan bak angkong berturut-turut ke arah belakang (lihat Lampiran 2 Gb 1). Grafik pada Gambar 4.1 memperlihatkan data pengujian berat beban dari 5 – 90 kg. Beban tersebut terbaca pada timbangan antara 5-41 kg, atau berkisar setengah dari berat sebenarnya. Garis trendline dengan persamaan yang merupakan model hubungan data sumbu y dan x adalah :

$$Wd = 0,3895 Wtbs + 4,3706$$

dengan Wd = bacaan timbangan

$Wtbs$ = berat TBS sebenarnya

Koefisien korelasi yang sebesar 0,985 menunjukkan bahwa persamaan tersebut mewakili atau dapat digunakan sebagai model dari kondisi sebenarnya, yaitu hubungan antara berat TBS dan bacaan timbangan.



Gambar 3.1. Bacaan timbangan terhadap berat beban sebenarnya pada bak angkong.

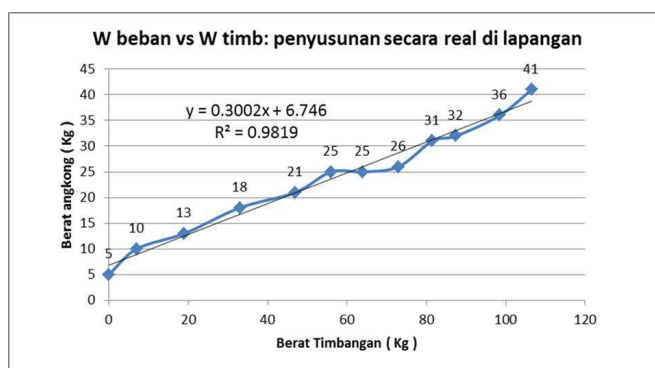
3.2. Peletakan Secara Acak

Secara riil di lapangan, pemuatan TBS ke dalam angkong dilakukan acak, pemanen/pemuat tidak memperdulikan titik letak di bak angkong, atau TBS diletakkan ke bak pada posisi yang kosong. Biasanya diawali di tengah, kemudian pinggir bergantian untuk mencapai keseimbangan. Untuk mendekati kondisi riil tersebut, maka dalam penelitian ini juga dilakukan percobaan pemuatan secara acak.

Data pada lampiran 1 yang direpresentasikan dengan grafik pada Gambar 4.2 memperlihatkan bahwa kecenderungan linier hubungan antara bacaan timbangan dengan berat sebenarnya TBS masih tampak jelas. Meskipun terlihat fluktuasi data, terutama di beban antara 55-85 kg, namun persamaan $W_d =$

$0,3002 W_{tbs} + 6,748$ sebagai model matematika masih dapat diyakini mencerminkan kondisi sebenarnya, karena memiliki R^2 sebesar 0,981. Penyimpangan (*error*) dapat diperkirakan berkisar 2% untuk penimbangan antara 5 sampai 110 kg.

Nilai R^2 ini memperlihatkan bahwa penempatan beban secara acak menyebabkan error bacaan sedikit lebih besar daripada kalau penempatan teratur. Sedangkan besaran gaya terbaca di sensor yang berkisar 47%-60% dari berat sebenarnya membuktikan hukum lengan gaya. Beban yang ditanggung pengangkut saat mengangkat dan mendorong kurang lebih setengah dari beban di bak angkong. Rasio pengurangan beban ini akan dipengaruhi oleh panjang lengan angkong. Semakin panjang akan semakin ringan.



Gambar 3.2. Bacaan timbangan terhadap berat beban sebenarnya pada bak angkong

Meskipun gaya yang dibaca *load cell* berbeda dari berat TBS sebenarnya karena adanya lengan gaya, namun tampilan berat yang tersaji dan data yang disimpan di memori harus sebesar berat sebenarnya. Maka ke dalam mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengendali timbangan digital

dimasukkan program dengan persamaan merupakan model hubungan antara bacaan timbangan dengan berat sebenarnya ini.

Pemasangan tangkai penimbang yang dipasang *load cell* sebaiknya mengikuti dimensi yang sesuai dengan kenyamanan operator, seperti

saran dari hasil penelitian Shidek (2013) setinggi 71 cm. Posisi ini menjadi standar posisi penimbangan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

- Bacaan timbangan pada lengan angkong dengan berat beban sebenarnya memiliki hubungan linier.
- Model matematika untuk dimasukkan dalam program mikrokontroler pengendali timbangan digital otomatis pada angkong adalah $W_d = 0,3002 W_{tbs} + 6,748$

4.2. Saran

- Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan variasi panjang lengan angkong, untuk mengantisipasi berbagai jenis/merk angkong di pasaran.
- Perlu dilanjutkan dengan penelitian penimbangan secara dinamis, karena di lapangan tidak selalu statis.
- Untuk lebih mendekati kondisi lapangan, perlu dilakukan variasi berbagai bentuk dan berat TBS yang diangkat dan ditimbang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Institut Pertanian Stiper Yogyakarta yang telah mendanai penelitian ini dan menyediakan fasilitas pilot plan maupun TBS sebagai bahan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

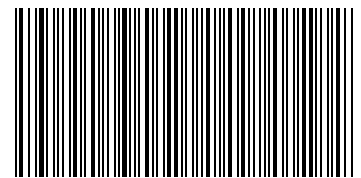
- Anonim. 2012. *Cara Kerja Load cell*. <http://load-cell.com/2012/06/cara-kerja-load-cell-timbangan.html>. Diakses pada tanggal 28 Februari 2018 pukul 22.00 WIB.
- Anonim. 2018. *Arduino Mega 2560*. https://www.academia.edu/14716220/Arduino_Mega2560. Diakses pada tanggal 05 Maret 2018 pukul 05.00 WIB.
- Anonim. 2018. *Das Gluck Gerobak Dorong*. www.alatkebunku.com
- Alexander, Rebbly. 2013. *Load Cell Handbook*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Chairunisa. 2008. *Pengaruh Tingkat Lama Pengangkutan Buah Kelapa Sawit terhadap Randemen dan Kandungan Asam Lemak Bebas CPO yang Dihasilkan*. Bengkulu: Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu.
- Dadin. 2002. *Pengelolaan Pemanenan Kelapa Sawit (Elueis Guineensis Jacq Di Kebun Bangun Bandar PT. Socfindo Medan, Sumatera Utara*. [Skripsi]. Bogor. Fakultas Pertanian, IPB.
- Dewi, L.R.P. 2007. *Gatra: Media Pembelajaran dan Pengembangan Bahan*. Yogyakarta: USD.
- Ishida. 2011. *Load Cell*. <http://www.ishida.com/technologies/loadcell/html>. Diakses pada tanggal 08 Maret 2018 pukul 06.00 WIB.
- Kadir, Abdul. 2013. *Panduan Praktis mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemogramannya Menggunakan Arduino*. Yogyakarta: Graha Media.
- Lapantech. 2013. *Karakteristik Load Cell*. www.lapantech.com/Load-133%27cell/html. Diakses pada tanggal 08 Maret 2018 pukul 07.10 WIB.
- Monasari, Mia. 2006. *Analisis Karakteristik Wheelbarrow Berdasarkan Kriteria Konsumsi Energi dan Resiko Cedera*. [Skripsi]. Padang. Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Andalas.
- Pahan, 2008. *Panduan Lengkap, Manajemen Agribisnis Kelapa Sawit, dari Hulu hingga Hilir*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Putranti, K.A, Herodian, S., Syuaib, M.F. 2012. Studi waktu (time study) pada aktivitas pemanenan kelapa sawit di perkebunan Sari Lembah Subur, Riau. *Jurnal Keteknik Pertanian Vol 26, No 2*.
- Pramudji dkk. 2009. *Prinsip Dasar Pengangkutan TBS Kelapa Sawit*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Shidek, B. 2013. *Studi Antropometri Pemanen Kelapa Sawit dan Aplikasinya pada Rancang Bangun Angkong* (Skripsi). Institut Pertanian Bogor, Bogor.



<https://semnasperteta18.com>

Seminar Nasional PERTETA 2018

Yogyakarta, Indonesia



9786025115165