

# MODEL SEL SURYA SEDERHANA MENGGUNAKAN DAUR ULANG BAHAN BEKAS SEBAGAI PENYERAP ENERGI SURYA

*by* Saifuddin Saifuddin

---

**Submission date:** 04-Jun-2020 10:42AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1337450937

**File name:** gunakan\_Daur\_Ulang\_Bahan\_Bekas\_Sebagai\_Penyerap\_Energi\_Surya.pdf (5.1M)

**Word count:** 5408

**Character count:** 32385

19

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/341764730>

## MODEL SEL SURYA SEDERHANA MENGGUNAKAN DAUR ULANG BAHAN BEKAS SEBAGAI PENYERAP ENERGI SURYA

37

Conference Paper · November 2016

CITATIONS

0

READ

1

1 author:



Saifuddin Muhammad Jalil

Universitas Malikussaleh

17

11 PUBLICATIONS 23 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Model Elektronik Solar Tracker Berbasis Teknologi Mikrokontroler [View project](#)



MODEL SEL SURYA SEDERHANA MENGGUNAKAN DAUR ULANG BAHAN BEKAS SEBAGAI PENYERAP ENERGI SURYA [View project](#)

16

ISBN : 978-602-14708-2-4



# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL EKONOMI IV 2016

“ Membangun Ketahanan Ekonomi Nasional ”

Lhokseumawe, 15 November 2016

5

Perpustakaan Nasional RI : Katalog Dalam Terbitan

**Seminar Nasional Ekonomi 2016 dan *Call for Papers*: “Membangun Ketahanan Ekonomi Nasional”**

©Universitas Malikussaleh

Cetakan IV Tahun 2016

Hak Cipta dilindungi Undang-undang

*All Rights Reserved*

Editor

Perancang Sampul

Penata Letak

Pracetak dan Produksi

: Dr. Muammar Khaddafi.,SE., M.Si., Ak., CA

: Tim Panitia Seminar Nasional Ekonomi 2016

: Tim Panitia Seminar Nasional Ekonomi 2016

: FEBI Press

Penerbit



universitas  
MALIKUSSALEH

FEBI Press

Jl. Malikussaleh Utama No.1-2

Kampus Bukit Indah Lhokseumawe

PO.Box. 141. Telp. 0645-41373. Fax. 0645-44450

[www.fe-unimal.org](http://www.fe-unimal.org). Email: [info@fe-unimal.org](mailto:info@fe-unimal.org)

ISBN: 978-602-14708-2-4

xxiii + 70 hal., 21 cm x 29,7 cm

Dilarang keras memfotocopy atau memperbanyak sebahagian atau seluruh buku ini tanpa seizin tertulis dari Penerbit

## **DAFTAR REVIEWER**

SEMINAR NASIONAL EKONOMI 2016

**“Membangun Ketahanan Ekonomi Nasional”**

FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS – UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

1. Prof. A. Hadi Arifin, M.Si (Univ. Malikussaleh)
2. Prof. Dr. Apridar, SE., M.Si (Univ. Malikussaleh)
3. Prof. Dr. Ramli, MS (Univ. Sumatera Utara)
4. Prof. Dr. Abd. Karim MA., MA. (UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta)
5. Prof. Jasman J. Ma'aruf, SE., MBA., Ph.D (Univ. Teuku Umar)
6. Asnawi, Ph.D (Univ. Malikussaleh)
7. Jullimursyida, Ph.D (Univ. Malikussaleh)
8. Ichsan, Ph.D (Univ. Malikussaleh)
9. Dr. Tarmizi Abbas, MS (Univ. Malikussaleh)
10. Dr. Murhaban, SE., M.Si., Ak (Univ. Malikussaleh)
11. Dr. Rusydi Abu Bakar, SE., M.Si (Univ. Malikussaleh)
12. Dr. Hendra Raza, SE., M.Si., Ak., CA. (Univ. Malikussaleh)
13. Dr. Syukri Abdullah, SE., M.Sc., Ak (Univ. Syiah Kuala)
14. Dr. Mutia A. Rahman, SE., M.Si (Univ. Tirtayasa Banten)
15. Dr. TB. Ismail, SE., MM., Ak (Univ. Tirtayasa Banten)
16. Dr. Fachruzzaman, SE., MDM., Ak (Univ. Bengkulu)
17. Dr. Rini Indriani, SE., M.Si., Ak. CA. (Univ. Bengkulu)

## DAFTAR ISI

Kata Pengantar .....	iii
Sambutan Dekan Fakultas Ekonomi UNIMAL .....	iv
Sambutan Rektor Universitas Malikussaleh .....	vi
Susunan Acara Seminar Nasional Ekonomi 2016 .....	viii
Daftar Reviewer .....	ix
Daftar Isi .....	x
Jadwal Presentasi Makalah .....	xiv

### A. Strategi Baru Pemasaran Dan Tata Kelola (NSMM)

<p><b>1</b>  <b>PENGARUH KEPEMIMPINAN DAN MOTIVASI TERHADAP KINERJA PEGAWAI RS. DR. GL. TOBING PTP NUSANTARA II TANJUNG MORAWAN</b>  <i>Oleh: M. Elfi Azhar</i>.....</p>	1
<p><b>2</b>  <b>FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERILAKU KONSUMEN TERHADAP KEPUTUSAN PEMBELIAN RENCONG ACEH DI KOTA LHOKSEUMAWE</b>  <b>(Studi Kasus Pada Toko Souvenir Bungong Ban Keumang)</b>  <i>Oleh: Teuku Edyansyah</i>.....</p>	2
<p><b>TINGKAT KESEHATAN BANK BERDASARKAN LAPORAN KEUANGAN DAN RASIO CAMEL.</b>  <b>(Studi Kasus pada PT. BPRS Rahmah Hijrah Agung Lhokseumawe)</b>  <i>Oleh: Jamaluddin</i>.....</p>	3
<p><b>PENGARUH GAYA KEPEMIMPINAN TERHADAP KINERJA DOSEN</b>  <i>Oleh: Umar Iskandar</i>.....</p>	4
<p><b>1</b>  <b>PENGARUH DIVIDEN PAYOUT RATIO DAN PERTUMBUHAN PERUSAHAAN TERHADAP NILAI PERUSAHAAN PADA PERUSAHAAN LQ-45 YANG TERDAFTAR DI BURSA EFEK INDONESIA PERIODE 2010-2014</b>  <i>Oleh: Dedek Kurniawan Gultom</i>.....</p>	5
<p><b>1</b>  <b>PENGARUH PELATIHAN DAN PENGAWASAN TERHADAP PRODUKTIVITAS KERJA PEGAWAI PADA DINAS PENDAPATAN PROVINSI SUMATERA UTARA</b>  <i>Oleh: Willy Yusnandar</i>.....</p>	6
<p><b>1</b>  <b>ANALISIS PENGAWASAN PENAGIHAN PAJAK DENGAN SURAT PAKSA PADA KPP PRATAMA MEDAN BELAWAN</b>  <i>Oleh: Herry Wahyudi</i>.....</p>	7
<p><b>1</b>  <b>PENGARUH SISTEM REKRUITMENT DAN PELATIHAN KERJA TERHADAP PENEMPATAN TENAGA KERJA KARYAWAN PADA PTPN III (PERSERO) MEDAN</b>  <i>Oleh: Salman Farisi</i>.....</p>	8

<b>3</b>	<b>ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU DENGAN MENGGUNAKAN METODE EOQ (ECONOMIC ORDER QUANTITY)</b>	
	<i>Oleh: Chalirafi dan Ristati</i> .....	9
	<b>MODAL MANUSIA DAN WIRAUSAHA</b>	
	<i>Oleh: Yanita</i> .....	10
<b>10</b>	<b>PENGARUH KUALITAS KEHIDUPAN KERJA DAN KARAKTERISTIK INDIVIDU TERHADAP KINERJA PADA RUMAH SAKIT BUNDA KOTA LHOKSEUMAWE</b>	
	<i>Oleh: Sullaida</i> .....	11
	<b>PENGARUH PEMBERDAYAAN DAN SELF EFFICACY TERHADAP KEPUASAN KERJA KARYAWAN PADA PT. PUPUK ISKANDAR MUDA ACEH UTARA</b>	
	<i>Oleh: Nurmalia</i> .....	12
<b>1</b>	<b>ANALISIS STRATEGI PEMASARAN DALAM MENINGKATKAN VOLUME PENJUALAN PRODUK PADA PT. YUDHISTIRA GHALIA INDONESIA</b>	
	<i>Oleh: Muhammad Arif</i> .....	13
	<b>ANALISIS KELAYAKAN USAHA ONLINE SHOP “YOLANDA BAGSTORE” DI LHOKSEUMAWE</b>	
	<i>Oleh: Nurlela dan Yola Puspita Sari</i> .....	14
<b>27</b>	<b>PENGARUH KEPUASAN KERJA DAN B’JDAYA ORGANISASI TERHADAP KINERJA KARYAWA DENGAN ORGANIZATION CITIZENSHIP BEHAVIOR SEBAGAI VARIABEL INTERVENING</b>	
	<i>Oleh: Marbawi</i> .....	15
	<b>ANALISIS FAKTOR- FAKTOR YANG BERPENGARUH TERHADAP PEMBELIAN PRODUK FASHION IMPOR</b>	
	<i>Oleh: Agustinawati</i> .....	16
<b>1</b>	<b>PENGARUH PEMASARAN RELASIONAL TERHADAP KEPUASAN NASABAH DALAM MENGGUNAKAN PRODUK KREDIT PERMAISURI PADA PT. BANK SUMUT CABANG KAMPUNG BARU MEDAN</b>	
	<i>Oleh: Delyana Rahmawany Pulungan</i> .....	17
<b>1</b>	<b>PENGARUH MOTIVASI DAN KOMUNIKASI TERHADAP PRESTASI KERJA KARYAWAN (BAGIAN SDM) PADA PT. PERKEBUNAN NUSANTARA III (Persero) MEDAN</b>	
	<i>Oleh: Muhammad Andi Prayogi</i> .....	18
<b>1</b>	<b>PENGARUH PROMOSI DAN KUALITAS PRODUK TERHADAP KEPUTUSAN PEMBELIAN PRODUK MINUMAN FANTA</b>	
	<i>Oleh: Muhammad Fahmi</i> .....	19

<b>1</b> <b>PENGARUH PENGAWASAN DAN DISIPLIN KERJA TERHADAP KINERJA KARYAWAN PADA PDAM TIRTANADI CABANG MEDAN KOTA</b> <i>Oleh: Muhammad Irfan Nasution</i> .....	20
<b>1</b> <b>PENGARUH KUALITAS PRODUK DAN CITRA MEREK (BRAND IMAGE) MINUMAN MINUTE MAID PULPY TERHADAP LOYALITAS PELANGGAN PADA PT. COCA COLA AMATIL INDONESIA</b> <i>Oleh: Satria Mirsya Affandy Nasution</i> .....	21
<b>8</b> <b>PENGARUH KEPEMIMPINAN, MOTIVASI, KEPUASAN KERJA TERHADAP KOMITMEN ORGANISASIONAL DAN KINERJA KARYAWAN PADA KARYAWAN PT. TELKOMSEL DI ACEH</b> <i>Oleh: Hilmi</i> .....	22
<b>BUDAYA, KEPEMIMPINAN TRANFORMASIONAL DAN KINERJA ORGANISASI (Suatu Kajian Literatur)</b> <i>Oleh: Husaini dan Nurdasila</i> .....	23
<b>PENCIPTAAN NILAI PADA PERUSAHAAN INTENSIF PENGETAHUAN</b> <i>Oleh: Iswadi dan Nurdasila</i> .....	24
<b>5</b> <b>PENGARUH WORK FAMILY CONFLICT, ROLE CONFLICT DAN ROLE AMBIGUITY TERHADAP KOMITMEN INDEPENDENSI AUDITOR PADA INSPEKTORAT KOTA LHOKSEUMAWA DAN KABUPATEN ACEH UTARA</b> <i>Oleh: Dy Ilham Satria dan Very Try Hartaty</i> .....	25
<b>INTEGRASI MANAJEMEN ZAKAT DENGAN DIAMOND MODEL (Suatu Kajian Pustaka)</b> <i>Oleh: Mohd. Heikal dan Falahuddin</i> .....	26
<b>4</b> <b>PENGARUH BRAND AWERENESS DAN KEPERCAYAAN KONSUMEN ATAS MEREK TERHADAP PEMBELIAN ULANG TIKET PESAWAT FIREFLY DI BANDA ACEH</b> <i>Oleh: Febyolla Presilawati, Maimun NH, dan Tya Rizki</i> .....	27
<b>PENGARUH PERSEPSI DUKUNGAN OGANISASI, PEMBERDAYAAN PSIKOLOGIS, DAN SISITEM IMBALAN TERHADAP KEPUASAN KARYAWAN PADA SEKTOR PERBANKAN DI KOTA BANDA ACEH: EMPLOYEE ENGAGEMENT SEBAGAI VARIABLE MEDIASI</b> <i>Oleh: Nurlina</i> .....	28



## B. Teknologi dan Informasi Terapan (TIT)

<b>MODEL SEL SURYA SEDERHANA MENGGUNAKAN DAUR ULANG BAHAN BEKAS SEBAGAI PENYERAP ENERGI SURYA</b> <i>Oleh: Saifuddin</i> .....	29
<b>POTENSI ENERGI TERBARUKAN DI INDONESIA</b> <i>Oleh: Muammar Khaddafi</i> .....	30
<b>OPTIMALISASI PENYUSUNAN LAPORAN DENGAN SISTEM INFORMASI KOPERASI SIMPAN PINJAM UNTUK PENINGKATAN KUALITAS MUTU PELAYANAN</b> <i>Oleh: Nanang Prihatin, Syawal Harianto, dan Hari Toha Hidayat</i> .....	31
<b>1 PERANAN SISTEM PENGENDALIAN INTERN PEMERINTAH DALAM KESUKSESAN PENERAPAN SISTEM INFORMASI AKUNTANSI : KASUS PADA PEMERINTAHAN DAERAH DI SUMATERA UTARA, INDONESIA</b> <i>Oleh: Eka Nurmala Sari</i> .....	32
<b>C. Ide Baru Dalam Kajian Ilmu Ekonomi, Keuangan Dan Akuntansi (IEKA)</b>	
<b>TANGGUNGJAWAB DOMESTIK PEMBANGUNAN EKONOMI KELUARGA PERSPEKTIF ISLAM</b> <b>(Analisis Pembangunan Ekonomi Keluarga Nelayan di Kota Langsa)</b> <i>Oleh: Iskandar Budiman</i> .....	33
<b>KINERJA KEUANGAN PEMERINTAH KOTA LHOKSEUMAWE</b> <i>Oleh: Maisyuri</i> .....	34
<b>24 PENGARUH CAPITAL ADEQUACY RATIO (CAR), RETURN ON ASSET (ROA) DAN LOAN TO DEPOSIT RATIO (LDR) TERHADAP PENYALURAN KREDIT MODAL KERJA</b> <i>Oleh: Maryana</i> .....	35
<b>PERANCANGAN APLIKASI AKUNTANSI KEUANGAN DESA MENGGUNAKAN VISUAL BASIC – MICROSOFT ACCES 2010</b> <i>Oleh: Dasmi Husin</i> .....	36
<b>1 ANALISIS ETIKA KERJA BERBASIS ISLAM PADA BANK SYARIAH DI KOTA MEDAN</b> <i>Oleh: Jufrizen</i> .....	37
<b>1 PENGARUH EARNING PER SHARE, PRICE EARNING RATIO DAN RETURN ON EQUITY TERHADAP HARGA SAHAM PADA PERUSAHAAN MANUFAKTUR SEKTOR OTOMOTIF YANG TERDAFTAR DI BURSA EFEK INDONESIA</b> <i>Oleh: M. Firza Alpi</i> .....	38

<b>1</b> <b>PENGARUH TOTAL ASSET TURNOVER DAN CURRENT RATIO TERHADAP NET PROFIT MARGIN PADA PERUSAHAAN MAKANAN DAN MINUMAN YANG TERDAFTAR DI BURSA EFEK INDONESIA</b> <i>Oleh: Ade Gunawan</i> .....	39
<b>1</b> <b>PENGARUH LABA BERSIH DAN UKURAN PERUSAHAAN TERHADAP KEBIJAKAN DIVIDEN PADAPERUSAHAAN SEKTOR MAKANAN DAN MINUMANYANG TERDAFTAR DI BURSA EFEK INDONESIA</b> <i>Oleh: Hade Chandra Batubara</i> .....	40
<b>39</b> <b>ANALISIS RASIO KEUANGAN UNTUK MENILAI KINERJA KEUANGAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALISIS INDEKS PADA PT. JASA MARGA (PERSERO) TBK. CABANG BELMERA MEDAN</b> <i>Oleh: Murwani Rambe dan Dedek Kurniawan Gultom,</i> .....	41
<b>1</b> <b>PENGARUH DEBT TO EQUITY RATIO, EARNING PER SHARE DAN NET PROFIT MARGIN TERHADAP HARGA SAHAM PADA PERUSAHAAN TEKSTIL DAN GARMEN YANG TERDAFTAR DI BURSA EFEK INDONESIA</b> <i>Oleh: Qahfi Romula Siregar</i> .....	42
<b>8</b> <b>FAKTOR YANG MENDETERMINASI NILAI PERUSAHAAN BUMN YANG TERDAFTAR DI BURSA EFEK INDONESIA</b> <i>Oleh: Nazir</i> .....	43
<b>PENGUATAN KELEMBAGAAN DESA DAN INTEGRASI PERAN PEMANGKU KEPENTINGAN DALAM RANGKA PENGEMBANGAN EKONOMI KREATIF PEDESAAN DI WILAYAH KOTA LHOKSEUMAWE</b> <i>Oleh: Adnan dan Aiyub</i> .....	44
<b>MODEL KEMITRAAN KLASTER BISNIS PRODUK KOPI ARABIKA GAYO ORGANIK BERBASIS CONSERVATION COFFEE PROGRAM DI PROVINSI ACEH</b> <i>Oleh: Mariyudi, Suryadi, Hendra Raza, dan Andria Zulfa</i> .....	45
<b>ANALISIS PENYALURAN KREDIT MIKRO DI ACEH UTARA STUDI KASUS PADA BRI UNIT KRUENG MANE CABANG LHOKSEUMAWE</b> <i>Oleh: Devi Andriyani,</i> .....	46
<b>1</b> <b>PENGARUH CURRENT RATIO, DEBT TO ASSETS RATIO, WORKING CAPITAL TURNOVER, TOTAL ASSETS TURNOVER TERHADAP RETURN ON ASSETS PADA PERUSAHAAN SEKTOR PERTAMBANGAN YANG TERDAFTAR DI BURSA EFEK INDONESIA</b> <i>Oleh: Edisah putra Nainggolan</i> .....	47
<b>MODEL MINIMUM FINANCIAL EXCLUDE DAN KARAKTERISTIK FINANCIAL INCLUSION DI KOTA LHOKSEUMAWE</b> <i>Oleh: Marzuki, Husaini dan Nazir</i> .....	48

29

**MODEL PEMBERDAYAAN EKONOMI BERBASIS ZAKAT PRODUKTIF  
DALAM MENINGKATKAN KESEJAHTERAAN MASYARAKAT DI  
PROVINSI ACEH**

Oleh: Mukhlis Muhammad Nur dan Nurlela..... 49

**ANALISIS LIKUIDITAS DAN STRUKTUR MODAL TERHADAP  
PROFITABILITAS PERUSAHAAN LOGAM DI INDONESIA**

Oleh: Murviana Koto..... 50

**PENGARUH TINGKAT HARGA TERHADAP VOLUME PENJUALAN CPO  
(CRUED PALM OIL) PADA PT. MOPOLI RAYA MEDAN**

Oleh: Muhammad Taufik Lesmana..... 51

**ANALISIS TRANSMISI HARGA BBM SOLAR TERHADAP HARGA BERAS  
DI INDONESIA (PENDEKATAN VECTOR ERROR CORRECTION MODEL)**

Oleh: Hijri Juliansyah dan Hafizh Maulana..... 52

**PENGARUH KOMPETENSI, INDEPENDENSI DAN MOTIVASI  
TERHADAP KUALITAS AUDIT APARAT INSPEKTORAT  
PADA PEMERINTAH KOTA MEDAN**

Oleh: Lufriansyah..... 53

**D. Pengembangan Pendidikan, Kemanusiaan Dan Sosial Budaya (EHS)**

**ANALISIS PENERAPAN METODE PEMBELAJARAN JIGSAW UNTUK  
MENINGKATKAN PRESTASI BELAJAR MAHASISWA PADA MATA  
KULIAH PENGEMBANGAN SDM**

Oleh: Susi Handayani dan Hasrudy Tanjung..... 54

**PENGARUH MIGRASI MASUK TERHADAP TINGKAT PENGANGGURAN**

Oleh: Irfan..... 55

**IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN EKONOMI BERBASIS  
KOMPETENSI DENGAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL**

Oleh: Juni Ahyar..... 56

**DESAIN PENGEMBANGAN INDUSTRI OLAHAN KELAPA SAWIT  
MELALUI INTEGRASI DAN OPTIMALISASI PERAN PEMERINTAH,  
SWASTA DAN KALANGAN INTELEKTUAL  
(STUDI KABUPATEN ACEH UTARA)**

Oleh: Asnawi, Rasyidin, Aiyub dan Amru Usman..... 57

**PENGARUH MODAL KERJA TERHADAP PENDAPATAN PEDAGANG  
PASAR MALAM DI KOTA LHOKEUMAWA - ACEH**

Oleh: Marzuki..... 58

**FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PEMILIHAN KARIR MAHASISWA AKUNTANSI SEBAGAI AKUNTAN PUBLIK DAN NON AKUNTAN PUBLIK**

Oleh: Fauziah Aida Fitri dan Arman ..... 59

**INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA SEBELUM DAN SESUDAH ADANYA JAMINAN KESEHATAN GRATIS PEMERINTAH**

Oleh: Linda, Endang Surasetyo Ningsih, Wida Fadhlia dan Cut Afrianandra ..... 60

**KETAHANAN PANGAN RUMAH TANGGA MISKIN DI KECAMATAN DELIMA KABUPATEN PIDIE**

Oleh: Zakiah ..... 61

**PENGARUH KEMANDIRIAN DAN MODAL TERHADAP PENINGKATAN PENDAPATAN USAHA KERAJINAN DI KOTA LHOKSEUMAWA**

Oleh: Chairil Akhyar ..... 62

**PENINGKATAN PENGEMBANGAN USAHA PEDAGANG KECIL MELALUI PEMBERIAN KREDIT DI KOTA LHOKSEUMAWA (STUDI KASUS BRI, BANK ACEH DAN PNPB)**

Oleh: Umaruddin Usman dan Nur Azizah ..... 63

**PERAN AMIL ZAKAT DALAM PENDISTRIBUSIAN ZAKAT TERHADAP PENGENTASAN KEMISKINAN (STUDI KASUS LEMBAGA AMIL ZAKAT UNIMAL)**

Oleh: Damanhur dan Murizal ..... 64

**ANHOLT NATION BRAND HEXAGON SEBAGAI MODEL DALAM MEMASARKAN KOTA LHOKSEUMAWA**

Oleh: Teuku Zulkarnaen dan Naufal Bachri ..... 65

**TRANSFORMASI KEPEMIMPINAN DI ACEH**

Oleh: A. Hadi Arifin ..... 66

**SINERGITAS EKONOMI POLITIK MEDIA DALAM KETAHANAN ENERGI DAN MIGAS NASIONAL**

Oleh: Kamaruddin ..... 67

**PENGARUH MOTIVASI DAN GAYA KEPEMIMPINAN TERHADAP KEDISIPLINAN PEGAWAI**

Oleh: Mohd. Heikal ..... 68

**PENGARUH KREDIBILITAS TERHADAP KOMITMEN DAN KESETIAAN PELANGGAN: STUDI PADA BANK SYARIAH DI ACEH**

Oleh: Nurdasila, Abdul Rahman Lubis, Naufal Bachri ..... 69

**USAHA SAPI POTONG DI KABUPATEN ACEH BESAR**

Oleh: Ichsan ..... 70 ✓

## MODEL SEL SURYA SEDERHANA MENGGUNAKAN DAUR ULANG BAHAN BEKAS SEBAGAI PENYERAP ENERGI SURYA

Saifuddin,  
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh  
(saif\_didin@yahoo.com)

### ABSTRAK

Kebutuhan energi listrik semakin tinggi ditengah menipisnya cadangan sumber energi konvensional, hal ini telah mendorong upaya-upaya untuk mengembangkan energi terbarukan. Dalam rangka mencari bentuk-bentuk sumber energi alternatif yang bersih dan terbarukan kembali energi matahari mendapat perhatian yang besar. Sel surya atau komponen fotovoltaik dapat mengubah sinar matahari menjadi energi listrik yang bisa dimanfaatkan secara langsung oleh beban atau disimpan dalam baterai. Penggunaan bahan yang mempunyai efisiensi besar dan mudah didapatkan merupakan tujuan dari pengembangan sel surya untuk menunjang tercapainya sebuah sel surya yang mempunyai nilai ekonomis murah dan efisiensi tinggi, telah dilakukan sebuah percobaan pemodelan sel surya sederhana menggunakan daur ulang bahan bekas sebagai penyerap energi surya dan menganalisa tingkat efisiensi sel surya tersebut yang menggunakan bahan dari transistor jengkol 2N3055. Penelitian ini berhasil dilakukan dengan menserikan dan memparalelkan transistor transistor jengkol 2N3055 sebanyak 48 buah, dihasilkan tegangan output maksimum sel surya sederhana 6.20 volt DC dan arus output 0.2 mA.

**Kata kunci:** Energi Surya, Efisiensi, Sel Surya, Transistor jengkol 2N3055

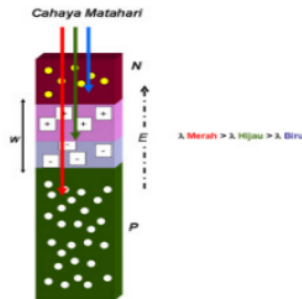
### PENDAHULUAN

Panel sel surya yang dijual dipasaran sangatlah mahal harganya karena material yang digunakan masih terlalu mahal harganya sehingga masyarakat miskin masih sangat sedikit menggunakan sel surya. maka dari itu banyak dilakukan pengujian bahan yang mampu dijangkau dan mudah diperoleh masyarakat, seperti beberapa pengujian yang dilakukan pada tembaga dan larutan garam yang menghasilkan tegangan 0,5 Volt DC dan pengujian yang dilakukan pada transistor yang menghasilkan tegangan 0,5 Volt DC dengan skala yang sangat kecil. Dari hasil pengujian yang dilakukan pada tembaga dan beberapa komponen lain yang dapat menghasilkan arus listrik maka dengan itu menggugah hati saya untuk merancang sebuah alat penyerap cahaya matahari sederhana yang dapat menghasilkan tegangan dengan material bahan tersebut dan menganalisa berapa efisiensi yang dapat dihasilkan dari bahan alternative selain silicon yang umum digunakan untuk sel surya. Permasalahan yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini adalah bagaimana cara kita membuat dan mengembangkan hasil dari beberapa uji coba material sederhana untuk suatu alat penyerap cahaya matahari sederhana agar dapat menghasilkan tegangan dan arus listrik. Melakukan pengujian pada alat hasil rancangan untuk mengetahui nilai tegangan dan arus yang dikeluarkan dari panel sederhana yang menggunakan transistor jengkol 2N3055. Menganalisa berapa efisiensi dari panel sel surya sederhana menggunakan transistor jengkol 2N3055. Penelitian ini bertujuan untuk merancang suatu alat penyerap cahaya matahari tingkatan sederhana dengan upaya pemanfaatan material bahan daur ulang yang ekonomis dan mudah kita dapatkan sebagai penyerap cahaya matahari serta untuk pengembangan menuju peranti sel surya yang lebih baik dan lebih ekonomis dari hasil uji coba yang telah dilakukan agar bisa dijadikan sebagai sel surya berkemampuan menengah kebawah.

## DASAR TEORI

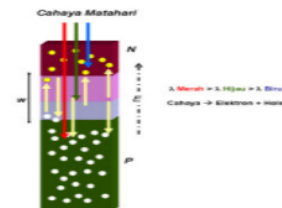
Sel surya adalah suatu komponen elektronika yang dapat mengubah energi surya menjadi energi listrik dalam bentuk arus searah. Modul surya adalah sejumlah sel surya yang dirangkai secara seri dan paralel, untuk meningkatkan tegangan dan arus yang dihasilkan sehingga cukup untuk pemakaian sistem catu daya beban. Untuk mendapatkan keluaran energi listrik yang maksimum maka permukaan modul surya harus selalu mengarah ke matahari. Di Indonesia, energi listrik yang optimum akan didapat apabila modul surya diarahkan dengan sudut kemiringan sebesar lintang lokasi modul tersebut berada. Sebagai contoh, untuk daerah yang berada di sebelah utara katulistiwa maka modul surya harus dihadapkan ke Selatan, dan sebaliknya. Selanjutnya energi listrik tersebut disimpan dalam Baterai. Baterai disini berfungsi sebagai penyimpan energi listrik secara kimiawi pada siang hari dan berfungsi sebagai catu daya listrik pada malam hari.

Cara kerja sel surya adalah dengan memanfaatkan teori cahaya sebagai partikel. Proses pengubahan atau konversi cahaya matahari menjadi listrik ini dimungkinkan karena bahan material yang menyusun sel surya berupa semikonduktor. Lebih tepatnya tersusun atas dua jenis semikonduktor yakni jenis  $n$  dan jenis  $p$ . Dua jenis semikonduktor  $n$  dan  $p$  ini jika disatukan akan membentuk sambungan  $p-n$  atau dioda  $p-n$  (istilah lain menyebutnya dengan sambungan metalurgi/*metallurgical junction*). Pada sambungan  $p-n$  inilah proses konversi cahaya matahari menjadi listrik terjadi. Untuk keperluan sel surya, semikonduktor  $n$  berada pada lapisan atas sambungan  $p$  yang menghadap ke arah datangnya cahaya matahari, dan dibuat jauh lebih tipis dari semikonduktor  $p$ , sehingga cahaya matahari yang jatuh ke permukaan sel surya dapat terus terserap dan masuk ke daerah deplesi dan semikonduktor  $p$ .



Gambar 1. Cahaya matahari diserap dan masuk ke daerah deplesi dan semikonduktor  $p$

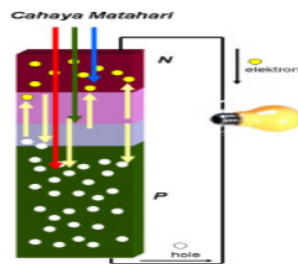
Ketika sambungan semikonduktor ini terkena cahaya matahari, maka elektron mendapat energi dari cahaya matahari untuk melepaskan dirinya dari semikonduktor  $n$ , daerah deplesi maupun semikonduktor. Terlepasnya elektron ini meninggalkan hole pada daerah yang ditinggalkan oleh elektron yang disebut dengan fotogenerasi elektron-hole (*electron-hole photogeneration*) yakni, terbentuknya pasangan elektron dan hole akibat cahaya matahari.



Gambar 2. Proses fotogenerasi elektron-hole

Cahaya matahari dengan panjang gelombang (dilambangkan dengan simbol “lambda” sbgn di gambar atas ) yang berbeda, membuat fotogenerasi pada sambungan  $pn$  berada pada bagian sambungan  $pn$  yang berbeda pula. Spektrum merah dari cahaya matahari yang memiliki panjang gelombang lebih panjang, mampu menembus daerah deplesi hingga terserap di semikonduktor  $p$  yang akhirnya menghasilkan proses fotogenerasi di sana. Spektrum biru dengan panjang gelombang yang jauh lebih pendek hanya terserap di daerah semikonduktor  $n$ .

Selanjutnya, dikarenakan pada sambungan  $pn$  terdapat medan listrik  $E$ , elektron hasil fotogenerasi tertarik ke arah semikonduktor  $n$ , begitu pula dengan hole yang tertarik ke arah semikonduktor  $p$ . Apabila rangkaian kabel dihubungkan ke dua bagian semikonduktor, maka elektron akan mengalir melalui kabel. Jika sebuah lampu kecil dihubungkan ke kabel, lampu tersebut menyala dikarenakan mendapat arus listrik, dimana arus listrik ini timbul akibat pergerakan elektron.



Gambar 3. Arus listrik timbul akibat pergerakan elektron

Daya yang diterima (solar cell), di mana daya tersebut adalah perkalian antara intensitas radiasi matahari yang luas area PV module dengan persamaan :

$$P_{in} = I_r \times A \quad (1)$$

Sedangkan untuk besarnya daya pada solar cell ( $P_{out}$ ) yaitu perkalian tegangan rangkaian terbuka ( $V_{oc}$ ), arus hubung singkat ( $I_{sc}$ ), dan Fill Factor (FF) yang dihasilkan oleh sel Photovoltaic dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$P_{out} = V_{oc} \times I_{sc} \times FF \quad (2)$$

Nilai (Fill Factor) FF dapat diperoleh dari rumus:

$$FF = \frac{V_{mp} \times I_{mp}}{V_{oc} \times I_{sc}} \quad (3)$$

Efisiensi sel surya juga dapat dinyatakan dengan perbandingan antara daya listrik maksimum sel surya atau daya output yang dikeluarkan sel surya dengan daya pancaran (radiant) atau daya input yang berasal dari cahaya matahari pada sel surya:

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \quad (4)$$

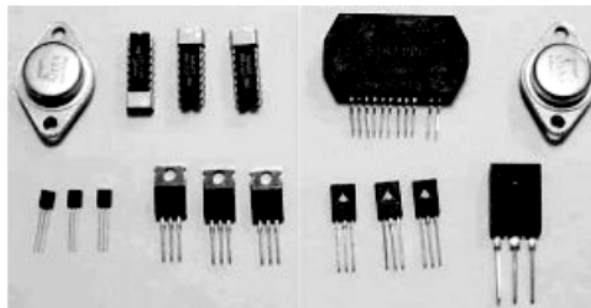
$\eta$  Menunjukkan nilai efisiensi dalam persen (%),  $P_{out}$  adalah daya *ouput* yang dihasilkan sel surya,  $P_{in}$  menunjukkan daya input yang diterima radiasi matahari.

Secara teori dikatakan bahwa ada tujuh hal utama yang mempengaruhi unjuk kerja/ performansi dari modul panel sel surya tersebut yaitu:

1. Bahan pembuat sel surya
2. Resistansi beban pada sel surya
3. Intensitas cahaya matahari (penyerapan cahaya dikawasan lapisan permukaan dan sub-permukaan)
4. Suhu/ temperatur sel surya
5. Bayangan/ shading pada peranti sel surya
6. Rekayasa bentuk permukaan yang digunakan pada peranti sel surya
7. Sudut pancaran cahaya matahari pada peranti sel surya

Oleh karena itu penerapan ketujuh faktor utama yang tepat akan mampu meminimalkan jumlah cahaya yang dipantulkan dan memaksimalkan kemampuan daya serap penyerapan cahaya matahari. Sebagai hasilnya jumlah cahaya yang terperangkap dan diserap masuk ke dalam peranti akan semakin meningkat.

Sebagai alat semikonduktor, transistor memiliki tiga buah elektroda / triode, yaitu emitor / pemancar; kolektor/ pengumpul; dan basis / dasar. Salah satu kegunaannya diantaranya ialah dipakai untuk keran pada aliran listrik. Hal ini didasarkan pada FET / tegangan inputnya ataupun didasarkan pada BJT / arus inputnya, sehingga dapat terjadi aliran arus listrik yang begitu kuat dari sirkuit listrik bersumber. Tegangan hanya mempunyai satu buah terminal ialah emitor, yang penggunaannya bisa buat mengontrol tegangan serta ar<sup>34</sup> yang lebih tinggi dari input basis-nya, bentuk fisik macam-macam transistor adalah seperti pada gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Macam-macam transistor

Kegunaan komponen transistor dalam suatu rangkaian analog adalah sebagai amplifier/penguat. Bila diperinci, komponen yang ada pada sebuah rangkaian analog terdiri dari penguat signal radio; sumber aliran listrik yang stabil, dan penguat suara. Karenanya bisa dibayangkan bahwa Pengertian Transistor dalam hal ini ialah sebagai pengalih atau pemindah bahan yang setengah penghantar jadi penghantar di suhu tertentu. Untuk memanfaatkan sebuah transistor menjadi sel fotovoltaik maka transistor yang masih utuh harus dilepas tutupnya sampai terlihat bagian dalamnya. Pada tengah-tengah transistor terdapat benda kotak yang merupakan elemen terpenting sebuah transistor. Elemen inilah yang berisi germanium dan beberapa jenis logam lain yang bila terkena cahaya matahari, akan menghasilkan tegangan pada kaki-kakinya. Apabila tutupnya telah dibuka letakkanlah dibawah sinar matahari, maka kaki



transistor akan menghasilkan polaritas yang berbeda. Pada kaki basis (B) akan menghasilkan tegangan negatif sementara kaki emitter (E) dan kolektor (C) menghasilkan tegangan positif. 1 transistor bisa menghasilkan  $\pm 0,5$  Volt tegangan dan  $\pm 0,40 \mu A$ . Jadi, untuk menghasilkan listrik yang bisa digunakan untuk mengisi ponsel, maka harus digabungkan beberapa transistor. Cara menggabungkan transistor ada dua macam yaitu:

1. jika arus listrik ingin bertambah maka disusun paralel,
2. jika tegangan listrik ingin bertambah disusun seri.

Jadi untuk bisa menghasilkan tegangan 6 Volt kita harus menggunakan lebih kurang 12 buah transistor yang diserikan dan untuk menambah arus untuk mencukupi sebuah baterai kita harus memparalelkan transistor tersebut.

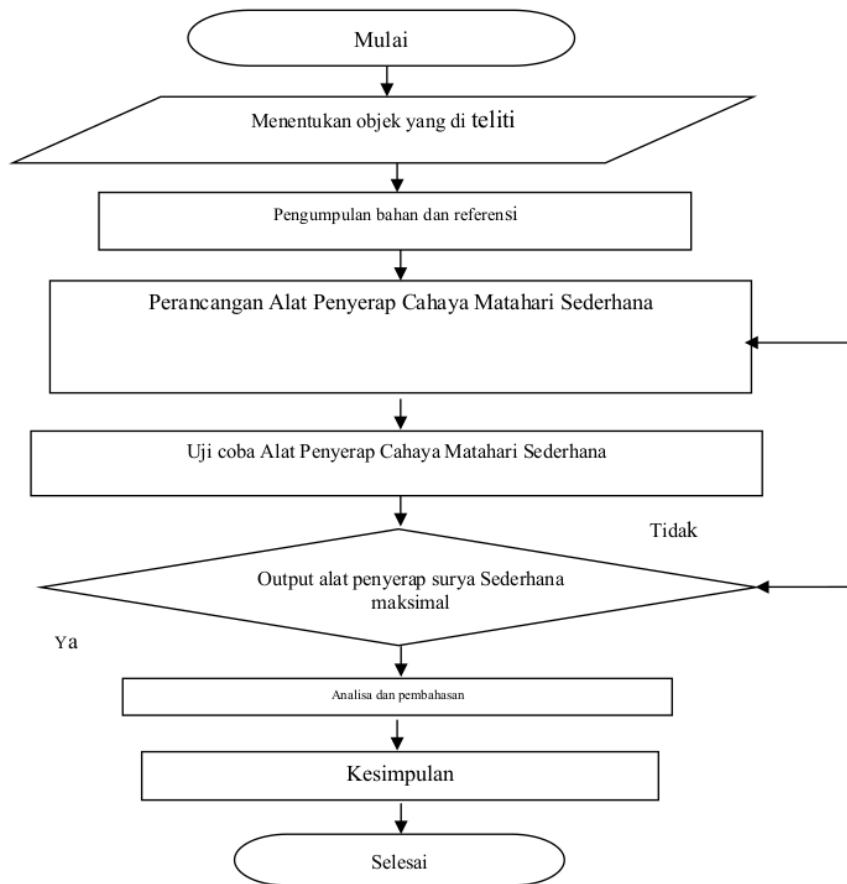
31  
Istilah *Akkumulator* atau *accu* (baterai) ini berasal dari istilah asing "*Accumulere*" yang mempunyai arti mengumpulkan atau menyimpan. Sebuah *Battery* dibentuk oleh sejumlah sel listrik yang disambungkan satu sama lainnya. Sel-sel ini umumnya disambungkan sedemikian rupa sehingga *battery* dapat menghasilkan tegangan *output* yang lebih besar. Sel-sel energi *battery* adalah sumber daya listrik yang paling praktis. Sel-sel energi membangkitkan listrik sebagai hasil dari reaksi-reaksi kimia yang terjadi di dalamnya. Dalam pembuatannya, senyawa-senyawa kimiawi yang siap bereaksi dikemas di dalam sebuah sel energi. Ketika arus ditarik dari sel, suatu reaksi kimiawi terjadi. Arus dapat diberikan oleh sel sehingga senyawa-senyawa kimiawi di dalamnya telah bereaksi sempurna, dan tidak satu pun dari senyawa-senyawa kimiawi aslinya tersisa. Waktu yang diperlukan untuk mengisi *battery* dapat ditentukan dengan mengetahui perbandingan jumlah arus yang dihasilkan oleh solar cell dengan kapasitas *battery* yang akan diisi.



Gambar 5. Battery

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah kuantitatif. Bagan alir dapat dilihat pada gambar 6.

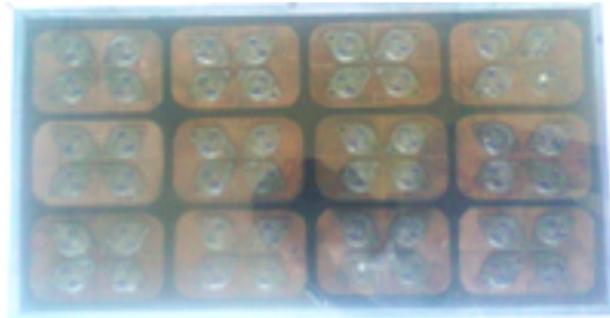


Gambar 6. Metode Penelitian

Alat penyerap cahaya matahari sederhana menggunakan transistor adalah suatu alat pendukung untuk melakukan suatu uji coba dan analisa hasil keluaran menggunakan bahan sederhana selain menggunakan silikon yang sudah banyak digunakan. Menggunakan transistor bertujuan untuk mengetahui layak tidak penggunaan bahan selain silikon kita gunakan sebagai penyerap cahaya matahari. Alat penyerap cahaya matahari sederhana ini sangat bermanfaat bagi pengembangan energi terbarukan dan pengembangan bahan baku terbaru untuk sel surya. Dengan alat ini cahaya matahari diserap dan langsung bisa digunakan untuk pengisian baterai yang berkapasitas kecil karena hanya menghasilkan 6 Volt. Berdasarkan teori untuk menghitung besar daya keluaran sebuah panel sel surya dapat dihitung menggunakan rumus:

$$P = V \times I \quad (5)$$

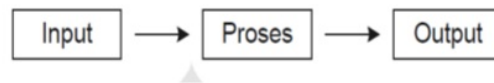
Bentuk alat penyerap cahaya matahari sederhana adalah seperti gambar 7 dibawah ini.



Gambar 7. Alat penyerap cahaya matahari sederhana

11

Perancangan alat adalah bagaimana membuat rangkaian alat yang menghubungkan antara masukan (*input*) alat dengan keluaran (*output*) alat sehingga didapatkan suatu proses kerja yang sesuai dengan keinginan. Secara umum bagian sistem alat itu sendiri terdiri dari masukan, proses dan keluaran.



Gambar 8. Bagian-bagian perancangan

Pada proses perancangan harus diperhatikan hal-hal dasar yang melindasi perancangan itu sendiri sehingga dihasilkan suatu alat yang handal, efisiensi dan komunikatif (bisa dimengerti oleh orang lain). Dalam perancangan ini, penulis akan merancang alat penyerap cahaya matahari model sederhana menggunakan transistor jengkol untuk pembangkit listrik tenaga surya dengan tegangan 6 volt dc sebagai alat bantu untuk menganalisa efisiensi keluaran dari panel sel surya yang menggunakan transistor jengkol sebagai bahan baku utama.

### Input Rangkaian

Input alat adalah suatu proses kerja yang sesuai dengan keinginan atau kebutuhan yang akan dijadikan acuan dalam membuat suatu alat.

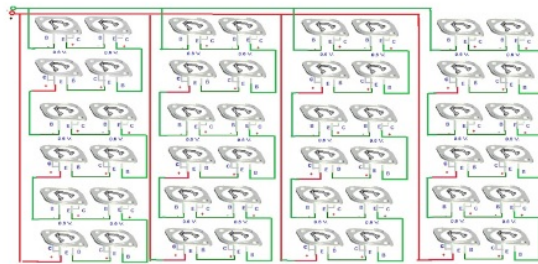
1. Transistor jengkol sebagai komponen penyerap matahari. Pada transistor jengkol tutup yang di bagian atasnya di potong dengan menggunakan gergaji besi agar transistor tersebut bisa digunakan untuk menyerap matahari.
2. Papan PCB sebagai penghubung sesama transistor jengkol dan sebagai luas penampang tambahan untuk menyerap cahaya matahari. Papan PCB di gunakan sebagai layout rangkaian sekaligus di gunakan sebagai tempat penempatan transistor jengkol secara rapi yang susun secara seri agar mudah di mengerti dan luas penampang dari tembaga dimanfaatkan sebagai penyerap cahaya matahari
3. Kawat penghantar sebagai penghubung.

## Output Rangkaian

Output rangkaian adalah hasil keluaran dari sebuah rangkaian alat. Pada sistem alat ini output rangkaian yaitu tegangan dan arus yang di hasilkan dari alat penyerap cahaya matahari model sederhanayang dirancang untuk mendapatkan tegangan maksimum 6 volt dc.

## Rangkaian Dasar Penyerap cahaya matahari sederhana

Adapun rangkaian dasar untuk sistem penyerap cahaya matahari sederhana adalah seperti skema dibawah ini.



Gambar 9. Rangkaian Sel Surya Sederhana

Pada perancangan alat penyerap cahaya matahari sederhana ini bahwa dalam melakukan penelitian rangkaian dasar tersebut di atas telah dimodifikasi sedikit dari rangkaian yang umum digunakan pada sel surya silicon.

## Transistor Jengkol

Transistor jengkol merupakan salah satu transistor bipolar, karena struktur dan prinsip kerjanya tergantung dari perpindahan elektron di kutub negatif mengisi kekurangan elektron (*hole*) di kutub positif.  $n = 2$  dan polar = kutub.



Gambar 10. bentuk transistor jengkol

Transistor adalah komponen yang bekerja sebagai sakelar (*switch on/off*) dan juga sebagai penguat (*amplifier*). Transistor bipolar adalah inovasi yang menggantikan transistor tabung (*vacum tube*). Selain dimensi transistor bipolar yang relatif lebih kecil, disipasi dayanya

4 ga lebih kecil sehingga dapat bekerja pada suhu yang lebih dingin. Dalam beberapa aplikasi, transistor tabung masih digunakan terutama pada aplikasi audio, untuk mendapatkan kualitas suara ya 4 baik, namun konsumsi dayanya sangat besar. Sebab untuk dapat melepaskan elektron, teknik yang digunakan adalah pemanasan filamen seperti pada lampu pijar.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian hasil keluaran tegangan yaitu pengujian untuk mengetahui nilai tegangan yang di serap oleh setiap transistor jengkol. Tujuan utama dari pengukuran ini adalah untuk mendapatkan hasil data keluaran dari rancangan alat berupa tegangan dalam satu hari.

Hasil pengujian dan pengukuran tegangan *output* sebuah transistor jengkol sebagai alat penyerap cahaya matahari adalah sebagai berikut :

Table 1. hasil pengukuran tegangan dari sebuah taransistor jengkol penyerap matahari.

No	Arah Jam	Output Te <sup>38</sup> gan
1	08:00	0,389 V
2	10:00	0,437 V
3	12:00	0,51 V
4	14:00	0,52 V
5	16:00	0,45 V

10 Pengujian hasil keluaran tegangan dan arus yaitu pengujian untuk mengetahui nilai tegangan dan arus yang dihasilkan dari alat. Tujuan utama dari pengukuran ini adalah untuk mendapatkan hasil data keluaran dari rancangan alat berupa tegangan dan arus dalam satu hari.

Hasil pengujian dan pengukuran tegangan *output* alat penyerap cahaya matahari sederhana adalah sebagai berikut :

Table 2. hasil pengukuran tegangan dan arus dari alat penyerap matahari sederhana

No	Waktu	Sudut	Output Tegangan	Output Arus	Persentase serapan %
1	08:00	30	4.5V	0.126 <sup>33</sup> A	72%
2	10:00	45	5.4 V	0.157 mA	86,9%
3	12:00	90	6.20 V	0.158 mA	99,8%
4	14:00	115	6.21 V	0.160 mA	100%
5	16:00	145	5.3 V	0.143 mA	85,3%

#### Analisa Data Tabel 1 Hasil Pengukuran

Pada penelitian dari hasil pengukuran yang di dapat dari lapangan dalam satu hari dengan menggunakan multimeter digital untuk pengukuran tegangan pada sebuah transistor jengkol adalah bervariasi yaitu dengan tegangan yang berubah-ubah pada setiap waktunya. Pada jam 08:00 output tegangan yang di hasilkan dari sebuah transistor jengkol yaitu 0,375 V, Pada jam 10:00 output tegangan yang di hasilkan dari sebuah transistor jengkol yaitu 0,437 V, Pada jam 12:00 output tegangan yang di hasilkan dari sebuah transistor jengkol yaitu 0,5 V, Pada jam 14:00 output tegangan yang di hasilkan dari sebuah transistor jengkol yaitu 0,5 V, Pada jam 16:00 output tegangan yang di hasilkan dari sebuah transistor jengkol yaitu 0,437 V.

### Analisa Data Tabel 2 Hasil Pengukuran

Pada pengujian pengukuran tegangan dengan arah matahari jam 08:00 maka output tegangan yang di dapatkan yaitu 4.5 V , Pada pengujian pengukuran tegangan dengan arah matahari jam 10:00 maka output tegangan yang di dapatkan yaitu 5.4 V, Pada pengujian pengukuran tegangan dengan arah matahari jam 12:00 maka output tegangan yang di dapatkan yaitu 6.20 V, Pada pengujian pengukuran tegangan dengan arah matahari jam 14:00 maka output tegangan yang di dapatkan yaitu 6.21 V, dan pada pengujian pengukuran tegangan dengan arah matahari jam 16:00 maka output tegangan yang di dapatkan yaitu 5.3 V.

Pada pengujian pengukuran arus dengan arah matahari jam 08:00 maka output arus yang di dapatkan yaitu 0.126 mA, Pada pengujian pengukuran arus dengan arah matahari jam 10:00 maka output arus yang di dapatkan yaitu 0.157mA, Pada pengujian pengukuran arus dengan arah matahari jam 12:00 maka output tegangan yang di dapatkan yaitu 0.158 mA, Pada pengujian pengukuran arus dengan arah matahari jam 14:00 maka output arus yang di dapatkan yaitu 0.160mA, dan pada pengujian pengukuran arus dengan arah matahari jam 16:00 maka output arus yang di dapatkan yaitu 0.143 mA.

Pengukuran tegangan dan arus terhadap alat penyerap cahaya matahari model sederhana di lakukan di 23 m waktu yang berbeda-beda, pengukuran di lakukan dalam lima tahap, yaitu pada jam 08:00, jam 10:00, jam 12:00, jam 14:00, dan pada jam 16:00. Untuk tegangan total yang di hasilkan dari alat penyerap cahaya matahari model sederhana yaitu:

$$V_{total} = V_1 + V_2 + V_3 + \dots$$

Menghitung tegangan minimum tegangan minimum 0.375 Vdc yang dihasilkan oleh setiap transistor jengkol dengan jumlah 12 buah transistor jengkol yang di serikan, yaitu:

$$V_{total} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5 + V_6 + V_7 + V_8 + V_9 + V_{10} + V_{11} + V_{12}$$

$$V_{total} = 0.375V + 0.375V + 0.375V + 0.375V + 0.375V + 0.375V + 0.375V + 0.375V + 0.375V + 0.375V + 0.375V + 0.375V$$

$$V_{total} = 4.5 \text{ Vdc}$$

Maka tegangan total minimum yang dihasilkan dari alat penyerap cahaya matahari model sederhana untuk pembangkit listrik tenaga surya adalah 4.5 Vdc. Menghitung tegangan total maksimum 0.5 Vdc yang dihasilkan oleh setiap transistor jengkol dengan jumlah 12 buah transistor jengkol yang di serikan, yaitu:

$$V_{total} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5 + V_6 + V_7 + V_8 + V_9 + V_{10} + V_{11} + V_{12}$$

$$V_{total} = 0.5V + 0.5V + 0.5V + 0.5V + 0.5V + 0.5V + 0.5V + 0.5V + 0.5V + 0.5V + 0.5V + 0.5V$$

$$V_{total} = 6 \text{ Vdc}$$

Maka tegangan total maksimum yang dihasilkan dari alat penyerap cahaya matahari model sederhana untuk pembangkit listrik tenaga surya adalah 6 Vdc. Dari hasil perhitungan tegangan total minimum dan tegangan total maksimum maka untuk merancang sebuah alat penyerap cahaya matahari model sederhana untuk pembangkit listrik tenaga surya dengan tegangan 6 Volt DC biasa di lakukan dengan cara menserikan transistor jengkol sebanyak 12 buah.

### KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu:

1. Menghasilkan 6,20 volt yang bisa digunakan untuk pengisian baterai HP yang memiliki arus yang kecil dan bias digunakan pengisian battery remote dan bisa digunakan untuk lampu LED.
2. Alat penyerap sederhana ini adalah sebagai alat bantu untuk menganalisa keluaran daya dan efisiensi bahan selain silikon.

3. Penggunaan bahan transistor jengkol sebagai penyerap cahaya sangatlah tidak efisien karena mempunyai keluaran arus sangat rendah
4. Hasil keluaran tegangan maksimum dari sebuah transistor 0.51 volt dan arus 40 mikroAmper.
5. Hasil keluaran output tegangan maksimum untuk 12 buah transistor diseriikan 6.20 volt dan hasil keluaran arus maksimum diparalelkan 4 rangkaian seri dari 12 buah transistor adalah 0.160 miliAmper.

#### DAFTAR PUSTAKA

Anna Carr, Serena Fletcher, Katrina O'Mara, Mark Rayner & Jhon Todd, (1999), *Solar cell Principles and Applications*, Australian CRC for Renewable energi, edisi Juni, University New South Wales.

25

Burhanuddin, Yeop Majlis, (2000), *Teknologi Fabrikasi Rangkaian Bersepadu*. Bangi: Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.

30

Bube, Richard H, (1997), *Photovoltaic Materials. Series on Properties of Semiconductor Materials-Vol.1*, Stanford University, USA.

12

Dimroth, F., U. Schubert, and A. W. Bett. 2000. 25.5% Efficient  $\text{Ga}_{0.35}\text{In}_{0.65}\text{P}/\text{Ga}_{0.83}\text{In}_{0.17}\text{As}$  Tandem Solar Cells Grown on Silikon dan GaAs Substrates. *Journal of IEEE Electron Device Letters*. Vol.21, No.5.

22

Jeffrey, A. Mazer. 1997. *Solar cell: An Introduction to crystalline Photovoltaic Technology*. North America: Kluwer Academic Publishers.

21

Jaroszewicz, B., W. Slys, M. Wegrzecki, K. Tomanski, R. Grodecki, G. Gawlik, A. Kuldla, Wrszesinska, M. Gorska, P. Grabiec, 2001. *Investigation of ion implantation for fabrication of fotovoltaic devices*. Poland. Pergamon.

J'urgen Schmid and Heribert Schmid, *Power Conditioning for Photovoltaic Power System Handbook of Photovoltaic Science and Engineering*.

Mardiana Binti Bidin. 2003. *The Effect Of Ion Implantations With Modified Silicon Surface for Photovoltaic Devices*. Tesis Master of Microelectronic, Faculty of Engineering, Universiti Kebangsaan Malaysia.

Pallab, B. 1997. *Semiconductor Optoelectronic Devices Second Edition*. New Jersey: Princtice Hall

3

Septayudha, Arie, Perancangan Inverter Jenis Push-Pull Dan ON/OFF Battery Charger Regulator (BCR) Pada Aplikasi Fotovoltaik Sebagai Sumber Energi Untuk Pompa Air Atau Penerangan. Universitas Diponegoro. 2009.

15

Saifuddin, H. Abdullah. 2009. The Effect of Electrical Properties by Texturing Surface on GaAs Solar Cell Efficiency. *American J. of Engineering and Applied Sciences* 2 (1):189-193, Science Publications



# MODEL SEL SURYA SEDERHANA MENGGUNAKAN DAUR ULANG BAHAN BEKAS SEBAGAI PENYERAP ENERGI SURYA

## ORIGINALITY REPORT

<b>27</b> %	%	<b>4</b> %	<b>26</b> %
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>Submitted to Universiti Malaysia Perlis</b> Student Paper	<b>7</b> %
<b>2</b>	<b>Submitted to President University</b> Student Paper	<b>4</b> %
<b>3</b>	<b>Submitted to Sriwijaya University</b> Student Paper	<b>2</b> %
<b>4</b>	<b>Submitted to Universitas Islam Indonesia</b> Student Paper	<b>1</b> %
<b>5</b>	<b>Submitted to Universitas Diponegoro</b> Student Paper	<b>1</b> %
<b>6</b>	<b>Submitted to Universitas Jenderal Soedirman</b> Student Paper	<b>1</b> %
<b>7</b>	<b>Submitted to Universitas Samudra</b> Student Paper	<b>1</b> %
<b>8</b>	<b>Submitted to Udayana University</b> Student Paper	<b>1</b> %
<b>9</b>	<b>Submitted to Syiah Kuala University</b>	



1%

10

Submitted to Universitas Negeri Jakarta

Student Paper

1%

11

Submitted to Academic Library Consortium

Student Paper

1%

12

Atwater, Harry A.. "", Nanoscale Photonic and Cell Technologies for Photovoltaics, 2008.

Publication

<1%

13

Xiaoyao Liang, David Brooks. "Microarchitecture Parameter Selection To Optimize System Performance Under Process Variation", 2006 IEEE/ACM International Conference on Computer Aided Design, 2006

Publication

<1%

14

Lara Gautier, Koffi Ange Houngbedji, Jeanne Uwamaliya, Megan Coffee. "Use of a community-led prevention strategy to enhance behavioral changes towards Ebola virus disease prevention: a qualitative case study in Western Côte d'Ivoire", Global Health Research and Policy, 2017

Publication

<1%

15

Jean Zaraket, Michel Aillerie, Chafic Salame. "Capacitance evolution of PV solar modules under thermal stress", Energy Procedia, 2017

<1%

16

Submitted to Hellenic Academic Libraries Link

Student Paper

<1%

---

17

Submitted to Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Student Paper

<1%

---

18

Submitted to Universitas Brawijaya

Student Paper

<1%

---

19

Submitted to School of Business and  
Management ITB

Student Paper

<1%

---

20

Submitted to Universitas Prima Indonesia

Student Paper

<1%

---

21

B Jaroszewicz, W Słysz, M Węgrzecki, K  
Domański, R Grodecki, G Gawlik, A Kudła, H  
Wrzesińska, M Górka, P Grabiec.

"Investigation of ion implantation for fabrication  
of p–n junctions with modified silicon surface for  
photovoltaic devices", Vacuum, 2001

Publication

<1%

---

22

Y ELSAYED. "Introduction", The  
Thermoeconomics of Energy Conversions, 2003

Publication

<1%

---

23

Submitted to Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya

Student Paper

<1%

---

24	Submitted to University of Malaya Student Paper	<1%
25	Submitted to Universiti Tunku Abdul Rahman Student Paper	<1%
26	Submitted to Universitas Sam Ratulangi Student Paper	<1%
27	Submitted to Universitas Muria Kudus Student Paper	<1%
28	Submitted to State Islamic University of Alauddin Makassar Student Paper	<1%
29	Submitted to IAIN Surakarta Student Paper	<1%
30	Jun Du, Yidan An, Cheng Zhang, Canyan Zhu, Xiaofeng Li, Dong Ma. "Photonic Design and Electrical Evaluation of Dual-Functional Solar Cells for Energy Conversion and Display Applications", Nanoscale Research Letters, 2019 Publication	<1%
31	Submitted to Politeknik Negeri Bandung Student Paper	<1%
32	Submitted to Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya Student Paper	<1%

33

Submitted to American University of the Middle East

Student Paper

&lt;1%

34

Submitted to University of South Australia

Student Paper

&lt;1%

35

Harmini Harmini, Titik Nurhayati. "DESAIN SISTEM POMPA AIR SOLAR PHOTOVOLTAIC (SPV) 125 WATT DI DESA RAMBAT, KECAMATAN GEYER, KABUPATEN GROBOGAN", Elekrika, 2018

Publication

&lt;1%

36

Rizal Ula Ananta, Dian Citaningtyas Ari Kadi. "ANALISIS PENGARUH PENGAMBILAN KEPUTUSAN MAHASISWA BARU TERHADAP PEMILIHAN PROGAM STUDI MANAJEMAN UNIVERSITAS PGRI MADIUN TAHUN 2017", Capital: Jurnal Ekonomi dan Manajemen, 2018

Publication

&lt;1%

37

Submitted to Binus University International

Student Paper

&lt;1%

38

Lars Hedrich. "Model Checking of Analog Systems using an Analog Specification Language", 2008 Design Automation and Test in Europe, 03/2008

Publication

&lt;1%

39

Submitted to Fakultas Ekonomi Universitas

&lt;1%

# Indonesia

Student Paper

---

---

Exclude quotes      Off

Exclude matches      Off

Exclude bibliography      Off