



e-ISSN : 2746-0975

**PROSIDING SEMINAR NASIONAL**

**NCIET**

**“National Conference of Industry,  
Engineering, and Technology”**

**DITERBITKAN OLEH :**  
**JURUSAN TEKNIK MESIN**  
**POLITEKNIK NEGERI SEMARANG**

VOL 1, DESEMBER 2020

Organized by :



JURUSAN TEKNIK MESIN



Home > Archives > Vol 1, No 1 (2020)

## Vol 1, No 1 (2020)

### Prosiding Seminar Nasional NCIET 2020

DOI: <https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1>

#### Table of Contents

#### Front Matter

Front Matter Prosiding Seminar Nasional NCIET, Vol. 1 Desember 2020

PDF  
i-x

#### Perancangan, Manufaktur, Material, Otomotif & Perawatan

DISAIN MANUFATUR JIG AND FIXTURE RAGUM BOR DENGAN SUDUT KEMIRINGAN 45 DERAJAT

DOI : [10.32497/nciet.v1i1.5](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.5) | Abstract views : 44 times

*Fatahul Arifin, Ella Sundari*

PDF  
1-7

RANCANG BANGUN ALAT PENGASIN TELUR BEBEK DENGAN PEMANFAATAN TEKANAN ANGIN KOMPRESOR

DOI : [10.32497/nciet.v1i1.6](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.6) | Abstract views : 29 times

*Yusup Nur Rohmat, Delffika Canra, Suliono Suliono, Rian Suryana Hidayat.P, Shatria Anjasmara*

PDF  
8-21

PERANCANGAN PENERING LARUTAN MALTODEKSTRIN MENGGUNAKAN SPRAY DRYER DENGAN DEBIT ALIRAN 2 LITER PER JAM

DOI : [10.32497/nciet.v1i1.36](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.36) | Abstract views : 19 times

*Pratomo Setyadi, Nugroho Gama Yoga, Alfian Luthfi*

PDF  
22-28

APLIKASI SISTEM SENTRIFUGAL PADA ALAT PERONTOK LADA DAN PELUKA KULIT LADA

DOI : [10.32497/nciet.v1i1.40](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.40) | Abstract views : 11 times

*Sugianto Sugianto, Hasdiansah Hasdiansah*

PDF  
29-36

Analisa Proses Pengujian Mesin Pengering Menggunakan Metode Spray Drying Dengan Campuran Maltodextrin 20%

DOI : [10.32497/nciet.v1i1.42](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.42) | Abstract views : 9 times

*Pratomo Setyadi, I Wayan Sugita, Dimas Sayoga Putratama*

PDF  
37-42

PROSES PERANCANGAN MANUFATUR MESIN PENERING LARUTAN DENGAN METODE SPRAY DRYER TYPE UP DRAFT

DOI : [10.32497/nciet.v1i1.44](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.44) | Abstract views : 7 times

*Pratomo Setyadi, Nugroho Gama Yoga, Ihsan Fadillah*

PDF  
43-51

ANALISA PENGUJIAN TERHADAP PROSES PEMBUATAN BUBUK DENGAN METODE SPRAY DRYER DENGAN CAMPURAN MALTODEKSTRIN

DOI : [10.32497/nciet.v1i1.45](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.45) | Abstract views : 3 times

*Pratomo Setyadi, Nugroho Gama Yoga, Teguh Arjuna Riyanta*

PDF  
52-58

PENGEMBANGAN PRODUK UNGGULAN KORI TEMANGGUNG DENGAN TEKNOLOGI WET

PDF

Editorial Team

Reviewers

Focus & Scope

Author Guidelines

Author Fees

Publication Ethics

Contact Us

[OPEN JOURNAL SYSTEMS](#)

[JOURNAL HELP](#)

USER

Username

Password

Remember me

NOTIFICATIONS

» View

» Subscribe

JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

All

Browse

» By Issue

» By Author

» By Title

» Other Journals

FONT SIZE

INFORMATION

» For Readers

» For Authors

» For Librarians

DOI : [10.32497/nciet.v1i1.149](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.149) |  Abstract views : 4 times

*Suharto Suharto, Moch. Muqorrobin, Sugeng Irianto, Sam'ani Sam'ani*

PENGARUH KOMPOSIT SERAT KARBON TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN TOFOGRAFI PADA  
Matriks Polyester BQTN 157

PDF  
69-76

DOI : [10.32497/nciet.v1i1.62](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.62) |  Abstract views : 4 times

*Husman Husman, Zaldi Kurniawan, Yuliyanto Aziz*

ANALISIS PENAMBAHAN GAS ARGON PADA GAS PELINDUNG FLUX CORED ARC WELDING  
TERHADAP STRUKTUR MIKRO, KEKUATAN TARIK DAN NILAI KEKERASAN PADA MATERIAL A 516  
GRADE 70

PDF  
77-83

DOI : [10.32497/nciet.v1i1.68](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.68) |  Abstract views : 4 times

*Devara Caesarino Alif Anzharie, Muhamad Ari, Hendri Budi Kurniyanto*

RANCANG BANGUN MESIN PENGHASIL POLYESTER SYNTETIC FIBER BERBAHAN LIMBAH  
PLASTIK JENIS PET

PDF  
84-90

DOI : [10.32497/nciet.v1i1.77](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.77) |  Abstract views : 4 times

*Abdul Syukur Alfauzi, Adhy Purnomo, Padang Yanuar*

TEKNIK PEMBUATAN TOPENG KAYU DENGAN MESIN CNC ROUTER 3 AXIS


PDF  
91-101

DOI : [10.32497/nciet.v1i1.98](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.98) |  Abstract views : 0 times

*Suharto Suharto, Ariawan Wahyu Pratomo, Sarana Sarana, M. Muqorrobin*

RANCANG BANGUN MESIN ROLL BENDING PIPA EVAPORATOR FREEZER KAPAL DENGAN  
MOTOR LISTRIK 1 HP

PDF  
102-107

DOI : [10.32497/nciet.v1i1.106](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.106) |  Abstract views : 1 times

*sunarto sunarto, Carli Carli, Hartono Hartono*

PENGARUH PENAMBAHAN MATERIAL HIDROKSIAPATIT BOVINE DAN POLIMER BIODEGRADASI  
UNTUK MENINGKATKAN KEKUATAN MEKANIK IMPLAN PLATE FIKSASI INTERNAL TULANG  
FEMUR

PDF  
108-117

DOI : [10.32497/nciet.v1i1.107](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.107) |  Abstract views : 3 times

*Solechan MT, Rubijanto Juni Pribadi*

RANCANG BANGUN MESIN PEMASAK DAN PENGADUK BUMBU SOTO DENGAN KAPASITAS 20KG  
/ PROSES

PDF  
118-125

DOI : [10.32497/nciet.v1i1.108](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.108) |  Abstract views : 0 times

*Daryadi Daryadi, Ali Sai'in, Kevin Yoga Rahadianto, Lutfi Agustian, Maya Fitriyastuti, Wildan Fadli Dwi Saputra*

RANCANG BANGUN POMPA SPIRAL DENGAN PENGGERAK ALIRAN AIR SUNGAI

PDF  
126-131

DOI : [10.32497/nciet.v1i1.111](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.111) |  Abstract views : 2 times

*Poedji Haryanto, Ariawan Wahyu P, Suyadi Suyadi, Paryono Paryono, Ragil Tri Indrawati*

RANCANG BANGUN MESIN PENIRIS MINYAK (Spinner) DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK ½  
HP

PDF  
132-142

DOI : [10.32497/nciet.v1i1.128](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.128) |  Abstract views : 1 times

*Abdul Syukur Alfauzi, Nanang Budi Sriyanto, Akbar Kukuh Haqul Yaqin, Muhammad Iqbal Nurfaizi, Muchammad Syaifulloh, Mahfudh Rosid Ridlo, Eko Saputra*

MENENTUKAN KEANDALAN MESIN DIGESTER DAN SCREW PRESS MENGGUNAKAN METODE  
FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS DAN RELIABILITY BLOCK DIAGRAM

PDF  
143-159

DOI : [10.32497/nciet.v1i1.139](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.139) |  Abstract views : 1 times

*Asep Yunta Darma, Lia Laila, Galih Zulfikar*

IPTEK BAGI MASYARAKAT (IBM) "RANCANG BANGUN MESIN PENGIRIS KERIPIK SINGKONG"

PDF  
160-165

DOI : [10.32497/nciet.v1i1.141](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.141) |  Abstract views : 0 times

*Angga Sateria, Yuli Darto*

TEKNOLOGI CUCI TANGAN PORTABLE UNTUK PENCEGAHAN PENYEBARAN COVID-19 DI  
WILAYAH RT12/RW7 KELURAHAN SRONDOL WETAN KECAMATAN BANYUMANIK KOTA  
SEMARANG

PDF  
166-174

DOI : [10.32497/nciet.v1i1.145](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.145) |  Abstract views : 6 times



**OPTIMASI PARAMETER PROSES TERHADAP AKURASI DIMENSI PLA FOOD GRADE MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI**

PDF  
175-186

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.150](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.150) |  Abstract views : 5 times

*Hasdiansah Hasdiansah, Masdani Masdani, Indra Feriadi, Pristiansyah Pristiansyah*

**DETEKSI CRACK PADA SAMBUNGAN LAS TIG DENGAN TEKNIK MFL**

PDF  
187-194

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.152](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.152) |  Abstract views : 0 times

*Rubijanto Juni Pribadi, Samsudi Samsudi, Solekan Solekan*

**REDESIGN IMPELLER MESIN BLOWER DUST FAN 9 PADA AREA PRECUT 1 LINE 9 DENGAN KAPASITAS 50 m<sup>3</sup>/min DENGAN PUTARAN 2143 RPM PENGGERAK MOTOR LISTRIK DI PT. DJARUM KUDUS**

PDF  
195-209

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.155](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.155) |  Abstract views : 1 times

*Ampala Khoryanton, Hartono Hartono, Ignatius Gunawan Widodo, Fajar Triprasetyo*

**ANALISIS SIFAT MEKANIK SEPATU REM TROMOL SEPEDA MOTOR PADUAN A356 DENGAN METODE SAND CASTING**

PDF  
210-218

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.162](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.162) |  Abstract views : 0 times

*M. Ali Arfani, M. Fajar Sidiq, Drajat S*

**PENGARUH LAYER THICKNESS DAN ORIENTASI 3D PRINTING TERHADAP UJI TARIK MATERIAL ABS**

PDF  
219-226

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.164](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.164) |  Abstract views : 8 times

*Ahmad Kholil, F Aufi, E A Syaefudin*

**PENGARUH KECEPATAN POTONG PAHAT CARBIDE TERHADAP NILAI KEKASARAN PERMUKAAN BAJA MELALUI PEMBUBUTAN CNC**



PDF  
227-235

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.168](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.168) |  Abstract views : 5 times

*Syaripuddin Syaripuddin, Syamsuir Syamsuir, R Melawati*

**RANCANG BANGUN MESIN BURRY TORY OTOMATIS GUNA MENGURANGI CYCLE TIME PEMBERSIHAN BURRY PRODUK REFLECTOR TIPE 4L45W PADA BAGIAN PLASTIC INJECTION DI PT. INDONESIA STANLEY ELECTRIC**

PDF  
236-243

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.171](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.171) |  Abstract views : 0 times

*Zaenal Abidin, Raditiya Huda Atmaja*

---

Energi, Mekatronika & Elektronika Industri

**RANCANG BANGUN SUPLAI HYBRID ENERGY DENGAN AUTO SELECTION SWITCHING UNTUK BEBAN CHARGER BATTERY PADA LAPTOP DAN COOLING PAD**

PDF  
1-12

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.8](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.8) |  Abstract views : 24 times

*Brainvendra Widi Dionova, Irianto Irianto*

**ANALISA GEJALA KERUSAKAN TRANSFORMATOR BERDASARKAN DISSOLVED GAS ANALYSIS PEMBANGKIT PLTA WAY BESAI**

PDF  
13-23

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.16](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.16) |  Abstract views : 18 times

*Sandy Yudhapraja, Ais Sabastian Prayogi*

**PENGARUH PENAMBAHAN SUDU PENGARAH PADA KINCIR ANGIN SUMBU VERTIKAL KELENGKUNGAN SUDU 90°**

PDF  
24-28

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.17](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.17) |  Abstract views : 17 times

*Peri Pitriadi*

**ANALISIS KINERJA PEMANFAATAN TENAGA SURYA PADA AC SPLIT DENGAN REFRIJERAN R22**

PDF  
29-35

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.18](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.18) |  Abstract views : 15 times

*Yudhy Kurniawan, Bobi Khoerun, Ghihar Fatimah*

**STUDI PENGGUNAAN BAHAN REFLEKTOR TERHADAP KINERJA PARABOLIC THROUGH COLLECTOR (PTC)**

PDF  
36-47

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.22](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.22) |  Abstract views : 14 times

*Nur Hayati, M. Joko Wibowo, Risse Entikaria Rachmanita, Bayu Rudiyanto*

**PEMILIHAN BATUBARA KALIMANTAN UNTUK PLTU DENGAN PC BOILER MENGGUNAKAN TINJAUAN POTENSI SLAGGING DAN FOULING**

PDF  
48-58

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.28](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.28) |  Abstract views : 21 times

*Hariana Hariana, Hanafi Prida Putra, Fairuz Milkiy Kuswa*

**RANCANG BANGUN SISTEM PENDINGIN MOTOR LISTRIK MENGGUNAKAN WATER JACKET LILITAN PIPA PIPIH**

PDF  
59-66

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.29](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.29) |  Abstract views : 12 times

*Rahmat Subarkah, Ghany Heryana, Fitri Wijayanti, Arifia Ekayuliana, Irwandi Irwandi*

**OPTIMASI TEKANAN VAKUM MAIN CONDENSER MENGGUNAKAN ANALISIS EXERGY DI PLTP KAMOJANG**

PDF  
67-78

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.31](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.31) |  Abstract views : 18 times

*Arief Wicaksono, Widjonarko Widjonarko, Bayu Rudianto*

**OPTIMASI PADA COOLING TOWER MENGGUNAKAN RESPONSE SURFACE METHODOLOGY**

PDF  
79-88

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.33](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.33) |  Abstract views : 15 times

*Elyvia Anggraini, Saiful Anwar, Bayu Rudianto*

**STUDI VARIASI BENTUK SUDUT REFLEKTOR PADA BURNER KOMPOR BIOMASSA UB-03**


PDF  
89-98

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.34](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.34) |  Abstract views : 14 times

*Nabila Maya Safitri, Saiful Anwar, Risse Entikaria Rachmanita, Bayu Rudianto*

**RANCANG BANGUN COOLCASE PORTABEL MENGGUNAKAN MODUL TEC1-12710**

PDF  
99-110

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.35](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.35) |  Abstract views : 16 times

*Yusrizal Ashari, Widjonarko Widjonarko, Bayu Rudianto*

**SISTEM KENDALI FREKUENSI GENERATOR METODE ON-OFF**



PDF  
111-117

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.47](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.47) |  Abstract views : 15 times

*Muhammad Ma'ruf Alfaq, M. Fitra Iqti Sadana, Muhammad Amiruddin, Carsoni Carsoni*

**OPTIMASI UNJUK KERJA BOILER DENGAN STUDI KASUS PADA SCREW AIR COMPRESSOR INGERSOLL RAND MM45 ROTARY**

PDF  
118-125

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.52](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.52) |  Abstract views : 16 times

*Al A'raaf Mutiara Darussalam, Dwiana Hendrawati*

**SETTING REVERSE POWER RELAY RW 1-10 PADA GENERATOR CUMMINS PPSDM MIGAS CEPU**

PDF  
126-129

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.57](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.57) |  Abstract views : 14 times

*Ikhwatinah Khoiroh, Yanuar Mahfudz Safarudin*

**PEMILIHAN FINAL CONTROL ELEMENT PADA PENGONTROLAN SUHU ALAT SIMULASI KONTROL RT578**

PDF  
130-140

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.61](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.61) |  Abstract views : 13 times

*Ndaru Okvitarini, Taqiyah Syarah Pradini*

**ANALISA TAHANAN ISOLASI TRANSFORMATOR 3 DI PT. PLN (Persero) GARDU INDUK 150 KV Pati**

PDF  
141-149

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.72](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.72) |  Abstract views : 13 times

*Alinda Aisteti Yani, Margono Margono, Ken Hasto*

**SIMULASI KENDALI BOILER B-1102 PT. PETROKIMIA GRESIK BERBASIS DCS CENTUM VP**

PDF  
150-161

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.74](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.74) |  Abstract views : 24 times

*Hasna Nurhanifa Rosyadi, Dwijo Harsono, Supriyono Supriyono*

**PERBANDINGAN BIAYA PERANCANGAN PLTS ON-GRID DAN OFF-GRID PADA LABORATORIUM LISTRIK PPSDM MIGAS**

PDF  
162-169

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.76](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.76) |  Abstract views : 17 times

*Rahmat Jalaluddin, Yanuar Mahfudz Safarudin*

**POTENSI KECEPATAN PEMBENTUKAN SLAGGING DAN FOULING PADA BOILER PLTU BERBAHAN BAKAR BATU BARA**

PDF  
170-181

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.84](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.84) |  Abstract views : 13 times

*Muna Indravana Saputra, Ika Yulivani*

- RANCANGAN RUANG BAKAR PADA PLTU SUPERCRITICAL HORIZONTAL BOILER KAPASITAS 660 MW** PDF  
182-194  
DOI : 10.32497/nciet.v1i1.86 | Abstract views : 24 times  
*Firza Haikal Fadhlillah, Ika Yuliyani*
- RANCANGAN ECONOMIZER PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP SUPERCRITICAL KAPASITAS 660 MW** PDF  
195-206  
DOI : 10.32497/nciet.v1i1.88 | Abstract views : 16 times  
*Iqbalilah Ramdani, Ika Yuliyani*
- RANCANGAN SPIRAL WATER WALL PADA PLTU SUPERCRITICAL KAPASITAS 660 MW** PDF  
207-217  
DOI : 10.32497/nciet.v1i1.89 | Abstract views : 12 times  
*Zefa Fahriza Adriansyah, Ika Yuliyani*
- VARIASI PENGGUNAAN BATUBARA TERADAP HEAT RATE PLTU SUBKRITIKAL DI PLTU KAPASITAS 600 MW** PDF  
218-226  
DOI : 10.32497/nciet.v1i1.90 | Abstract views : 13 times  
*M. Faris Robbani Disastra, Ika Yuliyani*
- ANALISA SISTEM PENTANAHAN KAKI MENARA SALURAN UDARA TEGANGAN TINGGI (SUTT) 150 KV PATI-JEKULO** PDF  
227-241  
DOI : 10.32497/nciet.v1i1.92 | Abstract views : 13 times  
*Heris Pontiawan, Ken Hasto, Margono Margono*
- OPEN CIRCUIT VOLTAGE PADA REVERSE ELECTRODIALYSIS POWER GENERATION DENGAN ELEKTRODA CARBON MICROPARTICLE** PDF  
242-250  
DOI : 10.32497/nciet.v1i1.93 | Abstract views : 16 times  
*Suka Handaja, Heru Susanto, Hermawan Hermawan*
- PENGARUH PENCAMPURAN BIOETHANOL SEBAGAI BAHAN BAKAR PADA MOTOR BENSIN EMPAT LANGKAH SATU SILINDER** PDF  
251-259  
DOI : 10.32497/nciet.v1i1.94 | Abstract views : 15 times  
*Darwin Rio Budi Syaka, I Wayan Sugita, Cahya Raiza Mahendra*
- RANCANGAN DAN VALIDASI KOMPUTASI SUPERHEATER PADA PLTU SUPERCRITICAL KAPASITAS 660 MW** PDF  
260-276  
DOI : 10.32497/nciet.v1i1.95 | Abstract views : 14 times  
*Khanif Wahyuningtyas, Ika Yuliyani*
- APLIKASI HUKUM BERNOULLI PADA ALAT PERAGA FLOW METER UNTUK PRAKTIKUM MEKANIKA FLUIDA** PDF  
277-285  
DOI : 10.32497/nciet.v1i1.97 | Abstract views : 23 times  
*Qoriatul Fitriyah, M. Prihadi Eko W.*
- KARAKTERISTIK LOGIC IR2103 PADA MOTOR BLDC UNTUK APLIKASI SEPEDA LISTRIK** PDF  
286-292  
DOI : 10.32497/nciet.v1i1.100 | Abstract views : 18 times  
*Qoriatul Fitriyah, Renaldy Aritha, Berto Yusuf Nugroho, M. Prihadi Eko W.*
- PERFORMANCE ORGANIC RANKINE CYCLE SYSTEM (ORCS) DENGAN FLUIDA KERJA HCFC123 MENGGUNAKAN TEMPERATURE GAS BUANG YANG RENDAH** PDF  
293-300  
DOI : 10.32497/nciet.v1i1.112 | Abstract views : 12 times  
*Mochamad Denny Surindra*
- PENGUJIAN KINERJA RELAY INVERSE TIME OVERCURRENT 3 PHASA UNTUK MENUNJANG PRAKTIKUM SISTEM PROTEKSI** PDF  
301-311  
DOI : 10.32497/nciet.v1i1.119 | Abstract views : 15 times  
*Wahyono Wahyono, Wiwik Purwanti Widyaningsih, Ajie Pribadi N., Choirul Nur H., Fidiyan Kelfin M., Fitri Shafira*
- PENGARUH VARIASI BEBAN TERHADAP EFISIENSI HIGH PRESSURE SYSTEM HEAT RECOVERY STEAM GENERATOR 2.3 PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GAS DAN UAP TAMBAK LOROK PT. INDONESIA POWER SEMARANG PGU** PDF  
312-316  
DOI : 10.32497/nciet.v1i1.120 | Abstract views : 14 times

**PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MICROHYDRO KAPASITAS 3 KW DENGAN PENGGERAK KINCIR AIR** PDFDOI : [10.32497/nciet.v1i1.124](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.124) | Abstract views : 15 times

Yusuf Dewantoro Herlambang, Gatot Suwoto, Bono Bono, Suwarti Suwarti, Nike Arum Hapsari, Tiyas Hilmi Sunardi, Wahyu Nurul Ikhsan

317-325

**TURBIN ANGIN POROS HORIZONTAL TIPE FLAT SUDU BANYAK DENGAN PERLAKUAN SUDUT LUARAN** PDFDOI : [10.32497/nciet.v1i1.126](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.126) | Abstract views : 13 times

Sahid Sahid, Dwiana Hendrawati, Yanuar Mahfud Safarudin, Mulyono Mulyono, Azka Falihal H.

326-335

**ANALISA EFISIENSI BATERAI 110 VOLT DI PT. PLN(PERSERO) GARDU INDUK 150 KV PATI** PDFDOI : [10.32497/nciet.v1i1.127](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.127) | Abstract views : 12 times

Titania Salza Dilla, Margono Margono, Ken Hasto

326-341

**METODE PENURUNAN TAHANAN PEMBUMIHAN MENGGUNAKAN ELEKTRODA PLAT PARALEL DENGAN SOIL TREATMENT ARANG** PDFDOI : [10.32497/nciet.v1i1.129](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.129) | Abstract views : 13 times

Wiwik Purwanti Widyaningsih, Margana Margana, Wahyono Wahyono, Luthfi Baharudin

342-349

**RANCANG BANGUN TURBIN AIR ALIRAN PIPA DENGAN JUMLAH SUDU 3, 4 DAN 5** PDFDOI : [10.32497/nciet.v1i1.133](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.133) | Abstract views : 13 times

Bono Bono, Gatot Suwoto, Hikmah Nur Aini, M. Fadel Albasith, M. Hasan Fikri, Ulva Anandya

350-358

**STUDI KARAKTERISTIK TURBIN ANGIN SAVONIUS BERTINGKAT DENGAN SUDUT 120° SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK ALTERNATIF** PDFDOI : [10.32497/nciet.v1i1.134](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.134) | Abstract views : 24 times

F. Gatot Sumarno, Margana Margana, Bella Musvika Devi, Dian Meitanti, Dicky Rizaldy, Emeraldal Ivory S.

359-373

**TEKNOLOGI PENETAS TELUR ITIK OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO** PDFDOI : [10.32497/nciet.v1i1.135](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.135) | Abstract views : 21 times

Suharto Suharto, Suparni Setyowati Rahayu, Agus Suwondo, M. Muqorrobin

374-382

**PENGENDALIAN MOTOR DC TERKENDALI JANGKAR DENGAN KONTROL PID YANG DITALA DENGAN CRAZINESS PARTICLE SWARM OPTIMI-ZA-TION (CRPSO)** PDFDOI : [10.32497/nciet.v1i1.138](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.138) | Abstract views : 13 times

Andi Imran, Firdaus Firdaus, Yanuar Mahfudz Safarudin

383-389

**PRA-RANCANGAN HYDROSKIMMING COMPLEX 150.000 BPSD DENGAN PRODUK UTAMA GASOLINE BERSTANDAR EURO 5** PDFDOI : [10.32497/nciet.v1i1.143](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.143) | Abstract views : 15 times

Arif Nurrahman, Adhil Rissallah, Gedhe M. Faruq, Hesti Fuzi L., Irfan Dharmawan

390-396

**KAJI EKSPERIMENTAL HEAD LOSS PADA GATE VALVE DAN BALL VALVE** PDFDOI : [10.32497/nciet.v1i1.144](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.144) | Abstract views : 17 times

Agung Nugroho, Tabah Priangkoso, Yusuf Sumaryo

397-405

**DESAIN OPTIMASI LOAD FREQUENCY CONTROL PADA PLTMH DENGAN MODIFIED FIREFLY ALGORITHM (MFA)** PDFDOI : [10.32497/nciet.v1i1.147](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.147) | Abstract views : 17 times

Dwi Ajiatmo, Yanuar Mahfudz Safarudin, Dina Mariani

406-414

**ANALISIS INDEKS SAIDI, SAIFI, CAIDI DAN NON-DELIVERY ENERGY SISTEM DISTRIBUSI 20 KV PADA PT. PLN (PERSERO) AREA BALIKPAPAN PENYULANG J2** PDFDOI : [10.32497/nciet.v1i1.148](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.148) | Abstract views : 18 times

Yun Tonce Kusuma Priyanto, Muhamad Otong, Yanuar Mahfudz Safarudin

415-422

**ANALISIS KEANDALAN MENGGUNAKAN METODE SECTION TECHNIQUE PADA PENYULANG P6 GARDU INDUK PETUNG PT PLN (PERSERO) AREA BALIKPAPAN** PDFDOI : [10.32497/nciet.v1i1.149](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.149) | Abstract views : 13 times

Yun Tonce Kusuma Priyanto, Muhamad Otong, Yanuar Mahfudz Safarudin

423-429

PENGUJIAN SENSOR HMC5883L UNTUK PURWARUPA ROBOT BERODA

DOI : 10.32497/nciet.v1i1.153 | Abstract views : 15 times

Albertus Agung Dananto Setyawan, Qoriatul Fitriyah, Berto Yusuf Nugroho

PDF  
430-439

PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA TYPE SOLAR HOME SYSTEM DENGAN KAPASITAS 400 WP

DOI : 10.32497/nciet.v1i1.159 | Abstract views : 19 times

Suwarti Suwarti, Budhi Prasetyo, Gadang Satria Muflikhan, Hoki Winahyu Mukti, Tiara Desy Longa

PDF  
440-449

PENGAPLIKASIAN PLC SEBAGAI SISTEM PENGATURAN PADA PROSES PENJERNIHAN AIR UNTUK PRAKTIKUM LABORATORIUM KONTROL PROGRAM STUDI KONVERSI ENERGI

DOI : 10.32497/nciet.v1i1.160 | Abstract views : 15 times

Budhi Prasetyo, Suwarti Suwarti, Ardika Priawan, Bagus Tri Basudewo, Dimas Wahyu Tri Prasetyo, Ronnia Mukharomah

PDF  
450-460

PERANCANGAN ELBOW CRUTCH PORTABLE BERBASIS SENSOR ULTRASONIC

DOI : 10.32497/nciet.v1i1.161 | Abstract views : 14 times

Ahmad Nasrul Sidik, Irfan Santosa, Ahmad Farid

PDF  
461-474

PERANCANGAN ECONOMIZER TIPE HELICAL FIN AND TUBE PADA SISTEM BOILER KAPASITAS 115 Ton/h

DOI : 10.32497/nciet.v1i1.163 | Abstract views : 16 times

Muhammad Reza Putra, Kholiq Hernawan, Annisa Syafitri K.

PDF  
475-486

RANCANG BANGUN MEDIA PEMBELAJARAN MOTOR BAKAR TORAK EMPAT LANGKAH BERBAHAN BAKAR BENSIK

DOI : 10.32497/nciet.v1i1.165 | Abstract views : 15 times

Akbar Naro Parawangsa, Ishak Ishak

PDF  
487-499

ANALISIS PENGUKURAN HARMONISA TEGANGAN DAN ARUS LISTRIK PADA PT. EASTERN PEARL FLOUR MILLS MAKASSAR

DOI : 10.32497/nciet.v1i1.166 | Abstract views : 14 times

Sofyan Sofyan, Sarma Thaha, Fibrianti Ginting

PDF  
500-508

OPTIMASI JARINGAN DISTRIBUSI LISTRIK DENGAN PEMASANGAN KAPASITOR PADA JARINGAN TEGANGAN MENENGAH 6.3 KV PT. SEMEN TONASA

DOI : 10.32497/nciet.v1i1.167 | Abstract views : 12 times

Ismail Ismail, Sarma Thaha, Agus Salim, Sofyan Sofyan

PDF  
509-517

RANCANG BANGUN TURBIN ANGIN SAVONIUS-DARRIEUS TIPE CEBONG

DOI : 10.32497/nciet.v1i1.169 | Abstract views : 16 times

Daniel Chandra, Dyah Erina Putri Maharani, Farid Banna, Nisrina Aufo Ramadhani, F. Gatot Sumarno, M. Denny Surindra

PDF  
518-527

SISTEM KONTROL PROPORTIONAL INTEGRAL DERIVATIVE (PID) UNTUK MENGATUR KECEPATAN MOTOR DC MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER

DOI : 10.32497/nciet.v1i1.172 | Abstract views : 13 times

Mochamad Denny Surindra, Wiwik Purwanti Widyaningsih, Margana Margana, Supriyo Supriyo, Teguh Harjono Mulud

PDF  
528-525

---

## Teknologi Telekomunikasi & Teknologi Informasi

PERANCANGAN DAN SIMULASI AUTOMATIC VERTICAL PARKING MENGGUNAKAN INTERNET OF THINGS

DOI : 10.32497/nciet.v1i1.4 | Abstract views : 2 times

Ratih Setyaningrum, Helmy Rahadian, Shavira Shavira, Kurniadi Isnainun Rochim

PDF  
1-10

ANALISA ELEKTROLIT KONDUKTIFITAS & KEASAMAN TANAH SECARA REAL TIME MENGGUNAKAN SMART BIOSOILDAM

DOI : 10.32497/nciet.v1i1.7 | Abstract views : 0 times

Nugroho Widiasmadi

PDF  
11-24



 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.9](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.9) |  Abstract views : 6 times

*Basiroh Basiroh*

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI PENGUKURAN KINERJA PENDIDIKAN RADIOLOGI DI RUMAH SAKIT**PDF  
35-49

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.15](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.15) |  Abstract views : 2 times

*Lilik Lestari*

**ANALISIS PERENCANAAN JARINGAN PELANGGAN PREMIUM CV. SN JAYA PRIMA DI PT. PLN (PERSERO) DISTRIBUSI AREA PURWOKERTO**PDF  
50-61

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.148](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.148) |  Abstract views : 0 times

*Yusnan Badruzzaman, Iklimadani Sheviana Astuti*

**DETEKSI PERGERAKAN BAYI BERBASIS COLOR FILTERING MENGGUNAKAN AFORGE.NET**PDF  
62-72

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.60](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.60) |  Abstract views : 13 times


*Muchamad Fajri Amirul Nasrullah, Yulinda Sigalingging, Fandy Neta, Rina Yulius, Rizky Pratama Hudhajanto*

**SUPERVISORY CONTROL AND DATA ACQUISITION DALAM PENGENDALIAN SUHU PADA PROTOTYPE HOT ROOM**PDF  
73-83

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.78](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.78) |  Abstract views : 2 times



*Michael A.P.L, Sumardi Sumardi, Aghus Sofwan*

**PEMANFAATAN APLIKASI BLYNK SEBAGAI ALAT BANTU MONITORING ENERGI LISTRIK PADA KULKAS 1 PINTU**PDF  
84-92

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.91](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.91) |  Abstract views : 1 times

*Qoriatul Fitriyah, Tri Vira Putr, Aditya Wirangga P, M. Prihadi Eko W*

**SISTEM PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN SMART CLASSROOM BERBASIS INTERNET OF THINGS DENGAN ESP32**PDF  
93-104

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.114](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.114) |  Abstract views : 3 times

*Zena Villa Nazila, Satrio Bagas Aji Saputra, Eni Dwi Wardihani, Sarono Widodo, Endro Wasito, Abu Hasan, Suhendro Suhendro, Handayani Saptaji Winahyu*

**ANALISIS PENGAMAN PADA PENYULANG KBL 02 GI KALIBAKAL MENGGUNAKAN ETAP BERBASIS PLC DAN SCADA**PDF  
105-117

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.117](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.117) |  Abstract views : 2 times

*Yusnan Badruzzaman, Ayu Widiana Putri*

**MANAJEMEN INFORMASI DETEKSI KEBAKARAN DENGAN SMS GETWAY**PDF  
118-127

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.125](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.125) |  Abstract views : 4 times

*Pratomo Setyadi, Moh. Elbagas Pebiaska*

**WEBSITE MONITORING UNTUK SISTEM DETEKSI DINI TANAH LONGSOR BERBASIS LOW POWER WIDE AREA NETWORK**PDF  
128-137

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.136](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.136) |  Abstract views : 5 times

*Amin Suharjono, Muhammad Mukhlisin, Roni Apriantoro, Anisa Novia Hidayanti, Friskila Desy Hanatalia*

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN MONITORING PENGGERAMAN DINAMIS MOTOR SATU FASA BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)**PDF  
138-144

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.140](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.140) |  Abstract views : 1 times

*Ilham Rianto, Mohammad Jauhari, Ahmad Mustofa*

**EKSPERIMEN KENDALI PROPORTIONAL INTEGRAL DERIVATIVE (PID) PADA SUHU AIR**PDF  
145-157

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.142](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.142) |  Abstract views : 5 times

*Bagus Yunanto, Bambang Supriyo, Iswanti Iswanti, Hestia Justine Hakiim., Mustain Rhozaly, Rifky Khoirulloh Yoga Pratama*

**RANCANG BANGUN ANTENA BOWTIE PADA FREKUENSI 1800 MHZ**PDF  
158-164

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.154](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.154) |  Abstract views : 2 times

*Nasri Nasri, Nishayatul Zahara*

**RANCANG BANGUN REAKTOR ANAEROB UNTUK MENGETAHUI POTENSI BIOGAS DARI LIMBAH IKAN**

PDF  
1-5

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.53](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.53) |  Abstract views : 4 times

*Diah Mahmuda, Pande Santoso, Iklas Sanubary*

**KAJIAN PREFERENSI PENGGUNAAN KOMPOR BIOMASSA PELET KAYU SEBAGAI ALTERNATIF PENGANGGANTI TUNGKU TRADISIONAL**

PDF  
6-19

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.63](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.63) |  Abstract views : 5 times

*Giyanto Giyanto*

**PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN BAKAR PERTAMAX DAN PERTALITE PADA MOTOR BAKAR RASIO KOMPRESI 9:1 TERHADAP EMISI GAS BUANG**

PDF  
20-27

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.79](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.79) |  Abstract views : 0 times

*Berto Yusuf Nugroho, Qoriatul Fitriyah, Yudi Yunanto*

**PENGARUH TEMPERATUR CYLINDER BLOCK MESIN TERHADAP HASIL UJI EMISI GAS BUANG MOTOR BAKAR 4 LANGKAH SPARK IGNITION**

PDF  
28-36

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.104](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.104) |  Abstract views : 3 times

*Berto Yusuf Nugroho, Albertus Agung Danantyo Setyawan, Qoriatul Fitriyah*

**EVALUASI KINERJA MEMBRAN REVERSE OSMOSIS HYFLUX SW30HR LE-400 PADA PLTU PAITON**

PDF  
37-45

 DOI : [10.32497/nciet.v1i1.122](https://doi.org/10.32497/nciet.v1i1.122) |  Abstract views : 9 times

*Anis Roihatin, F Gatot Sumarno, Indias Petra Pratama*

PROSIDING SEMINAR NASIONAL NCIET

Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Semarang

Jl. Prof. H. Soedarto S.H., Tembalang, Semarang Kode Pos 50275

Telp. +62 24 7473417, 7499585, 7499586

Website: <https://conf.nciet.id/index.php/nciet>

Email: [nciet@polines.ac.id](mailto:nciet@polines.ac.id)

 View My Stats





Prosiding Seminar Nasional NCIET Vol.1 (2020) B99-B110  
 1<sup>st</sup> National Conference of Industry, Engineering and Technology 2020,  
 Semarang, Indonesia.

## RANCANG BANGUN *COOLCASE* PORTABEL MENGGUNAKAN MODUL TEC1-12710

Yusrizal Ashari<sup>1</sup>, Widjonarko<sup>2</sup>, dan Bayu Rudiyanto<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik, Politeknik Negeri Jember  
 Jalan Mastrip, Kotak Pos 164, Jember, 68121

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Elektro, Universitas Jember  
 Jl. Kalimantan 37, Jember 68121

\*E-mail: bayu\_rudiyanto@polije.ac.id

### Abstrak

Salah satu metode dalam penyimpanan makanan adalah menggunakan metode pendinginan makanan untuk menghambat mikroba pembusuk. Namun pendingin konvensional saat ini metode kompresi uap menggunakan freon. Selain itu dibutuhkan daya dan ruangan yang besar untuk menunjang performa dari kotak pendingin, oleh karena itu diperlukan inovasi untuk menciptakan kotak pendingin yang portabel, dan ramah lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang kotak pendingin yang portabel dan ramah lingkungan. Metode yang digunakan adalah merancang sistem pendingin dengan isolasi dan pengaturan temperatur dalam kotak pendingin menggunakan modul termoelektrik, styrofoam sebagai konstruksi utama, plat aluminium sebagai kompartemen untuk meletakkan bahan uji, power supply sebagai sumber daya, dan Stepdown DC untuk memvariasikan tegangan yang masuk pada modul. Pengujian dilakukan dengan memperhatikan pengaruh performa pendinginan terhadap tegangan yang masuk pada modul dan temperatur maksimal yang dapat dicapai menggunakan isolasi medium air. Komponen yang digunakan modul TEC1-12710, dan air sebagai dinding isolasi. Hasil pengujian didapatkan bahwa supply tegangan berbanding lurus dengan performa pendinginan, dengan tegangan 12 V menjadi yang paling optimal, dengan pengambilan data selama 60 menit temperatur dalam kotak mencapai 24,5°C tanpa beban dan 24,56°C dengan beban air mineral 691 gram.

**Kata Kunci:** *TEC1-12710; Power supply; Styrofoam; Stepdown DC; Aluminium.*

## PENDAHULUAN

Makanan dan minuman adalah satu dari hal pokok yang dibutuhkan manusia. Namun dalam penerapannya makanan membutuhkan perlakuan khusus untuk mencegah terjadinya pembusukan, perlakuan tersebut dapat dilakukan dalam berbagai cara, salah satunya adalah dengan proses pendinginan. Saat ini pendingin konvensional masih menggunakan bahan kimia yang bernama freon. Penggunaannya yang masif dan terbukti sangat dibutuhkan diperkirakan dalam tahun 2010 hingga 2015 akan meningkat hingga 49,8% (Maulana, 2010). Kini pengembangan freon terus dikaji seperti yang dilakukan Fauzan (2015) dengan

menggunakan freon tipe R-22 dan R-134A, bahwa temperatur yang terdapat pada fase evaporasi mendapatkan harga COP hingga 7,48 dengan temperatur mencapai  $-5^{\circ}\text{C}$ . Namun dalam penggunaan freon itu tidak hanya memberikan dampak baik. Dikutip dari penelitian Etminan dkk (2014) saat ini zat freon diperkirakan berkontribusi dalam memberikan zat emisi setara karbon dioksida di atmosfer sebanyak 4%, dan memiliki efek samping yang dapat menyebabkan perusakan ozon dan efek rumah kaca (Krisnadwi, 2015).

Beberapa cara telah dilakukan untuk mencari pendinginan alternatif, salah satunya adalah menggunakan modul termoelektrik yang memanfaatkan efek peltier. Pada penelitian yang dilakukan oleh Wirayudha (2012) termoelektrik dikombinasikan dengan Cryosurgery yakni alat kesehatan yang digunakan untuk menghancurkan jaringan dan sel yang rusak. Pada pengujiannya pada ujung atau end probe temperatur yang dapat dicapai sebesar  $-52,11^{\circ}\text{C}$ . Penelitian yang dilakukan oleh Delly, dkk (2016) pada hasil penelitian mereka jumlah kalor yang diserap modul termoelektrik mencapai 0,1524W dari total jumlah panas sebesar 3,165W dan penurunan temperatur dalam box mencapai  $9^{\circ}\text{C}$ . Penelitian tentang modul termoelektrik terus dilakukan, diantaranya dengan melakukan variasi nilai tegangan yang masuk pada modul, didapatkan bahwa masuknya nilai tegangan berbanding lurus dengan performa dari modul termoelektrik (Nulhakim, 2017). Kemudian yang dilakukan oleh Pourhedayat (2018) termoelektrik digunakan sebagai pendinginan air instan. Didapatkan bahwa nilai COP yang berhasil didapatkan dapat mencapai  $> 4$  dengan laju aliran 20L/h. Pengujian dengan kombinasi TEG (Termoelektrik Generator) dengan TEC (Termoelektrik Cooler) dilakukan untuk mengetahui pengaruh kemampuan dari TEG dengan melakukan pendinginan sisi panas pada TEG, disimpulkan bahwa pendinginan dari TEC tidak terlalu berpengaruh terhadap pendinginan sisi panas dari modul TEG.

Namun termoelektrik memiliki permasalahan dalam pembuangan panas. Efek peltier memiliki kelemahan yakni apabila dua plat logam dialiri listrik logam dapat menyerap kalor namun juga melepas kalor. Untuk mendapatkan performa yang terbaik diperlukan cara untuk membuang panas dari termoelektrik. Penelitian yang dilakukan oleh Permana (2006) dengan menggunakan medium air, sisi panas termoelektrik dapat mencapai  $26,48^{\circ}\text{C}$  sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Sinaga (2016) sisi panas dapat mencapai  $42,5^{\circ}\text{C}$ .

Diperlukan sebuah kotak yang dapat digunakan untuk menyimpan makanan namun juga memiliki sifat mengisolasi termal. Beberapa bahan dapat digunakan dan terpilih bahan styrofoam yang digunakan sebagai kotak pendingin. Dikarenakan styrofoam memiliki konduktivitas termal yang rendah, terdapat sekat yang memisahkan styrofoam sebagai



konstruksi utama dan kompartemen untuk meletakkan bahan makanan. Sekat antara kompartemen dengan styrofoam diisi dengan air yang menutup  $\pm 80\%$  kompartemen. Air yang digunakan berfungsi sebagai dinding termal dan mendinginkan sisi panas dari termoelektrik. Bahan yang digunakan untuk kompartemen adalah aluminium dengan ketebalan 1 mm. konduktivitas termal styrofoam yang rendah dibuktikan oleh penelitian dari Hariady dkk, (2014) semakin banyak komposisi styrofoam dalam campuran dapat memperkecil konduktivitas termal dari bahan campuran, dan ini semakin diperkuat dengan campuran beton yang di padu padankan dengan styrofoam memberikan pengaruh terhadap konduktivitas beton (Mahdi dkk, 2019). Desain yang digunakan di dirancang seperti pada penelitian dari Putra dkk, (2014) Pemilihan aluminium karena aluminium memiliki konduktivitas yang baik, dimana aluminium sebagai bahan utama dicampur dengan silika karbon dan alumina partikel dapat meningkatkan konduktivitas termal hingga  $455,111 \text{ k(W/m}^\circ\text{C)}$ . kemudian penelitian yang dilakukan oleh Sheng dkk (2019) penambahan aluminium pada suatu bahan juga menambah nilai konduktivitas termal, yakni dengan menambahkan aluminium filler pada bahan Erythritol menghasilkan nilai konduktivitas termal menjadi  $3\text{W/m}^{-1}\text{K}^{-1}$ .

Maka dengan komposisi bahan yang digunakan dapat dilakukan sebuah percangan dengan memanfaatkan termoelektrik dengan tipe TEC1-12710 sebagai pengganti Freon sebagai sistem pendinginan alternatif dengan pengisolasian termal menggunakan medium air dan kontroller tegangan listrik.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan adalah dengan merancang kotak desain dari kotak pendingin dan pengaturan tegangan listrik yang masuk pada modul. Pemilihan bahan yang digunakan sebagai konstruksi utama yang digunakan sebagai kotak pendingin yakni menggunakan styrofoam dengan ukuran  $50 \times 40 \times 30 \text{ cm}$  dengan ketebalan 2 cm, kemudian untuk kompartemen dipilih dengan menggunakan material plat aluminium dengan ketebalan 1 mm dibentuk menjadi sebuah kompartemen untuk meletakkan bahan uji. Modul termoelektrik yang digunakan adalah modul termoelektrik adalah tipe TEC1-12710 dengan datasheet sebagai berikut:

**Tabel 1.** Spesifikasi Modul Termoelektrik

No.	Kinerja Spesifikasi TEC1-12710		
1	Suhu sisi Panas ( $^\circ\text{C}$ )	25	50

2	Qmax (Watts)	85	96
3	Delta Tmax (°C)	66	75
4	I <sub>max</sub> (Ampere)	10,5	10,5
5	V <sub>max</sub> (Volts)	15,2	17,4
6	Hambatan (Ohm)	1,08	1,24

Sumber: alldatasheet.com/TEC1-12710

Input dari modul termoelektrik memiliki keterbatasan sebesar 17,4 V DC dan arus yang masuk maksimal yakni 10,5 A. sumber daya berasal dari listrik AC yang perlu di convert menjadi tegangan DC dengan menggunakan power supply 12 V 21 A, pemilihan power supply berdasarkan kebutuhan dari modul termoelektrik yang membutuhkan tegangan sebesar 12 dengan arus maksimal sebesar 10,5 A. Stepdown DC 10A dengan input 12 V dengan dilakukan variasi nilai tegangan yang masuk sebesar 12 V, 8 V, dan 6 V. pengambilan data menggunakan data logger dengan sensor pengambil data menggunakan sensor termokopel. Pengambilan data dilakukan dengan enam perlakuan yakni:

- 12 V tanpa menggunakan beban
- 8 V tanpa menggunakan beban
- 6 V tanpa menggunakan beban
- 12 V menggunakan beban uji
- 8 V menggunakan beban uji
- 6 V menggunakan beban uji

Pengambilan data temperatur dilakukan di beberapa titik yakni sisi panas dan panas termoelektrik, lajur aliran kipas, dinding air, lingkungan lima titik di kompartemen, dan beban uji. Beban uji yang digunakan yakni air mineral dengan massa sebesar 330 ml. pengukuran nilai masuk arus pada modul dilakukan dengan menggunakan alat tang ampere DC.

Analisa dilakukan pada bagian daya yang masuk pada modul yakni dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$p_{in} = V \times I \quad (1)$$

Keterangan rumus:

P : Daya [W]

V : Nilai tegangan listrik [V]

I : Nilai arus [A]

Analisa dilakukan untuk mengetahui pengaruh nilai tegangan terhadap arus yang masuk dan kemudian dianalisa dengan performa pendinginan dari termoelektrik. Kemudian dengan daya listrik yang telah diketahui dapat dilakukan penghitungan Harga COP dimana Harga COP adalah indikator yang digunakan untuk mengetahui kinerja dari mesin pendingin. Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$COP = \frac{Q_{in}}{P_{in}} \quad (2)$$

Keterangan rumus:

COP : *Coeffisient of performance*

$Q_{in}$  : Kapasitas pendinginan [W]

$P_{in}$  : Daya listrik yang digunakan pada *thermoelectric* [W]

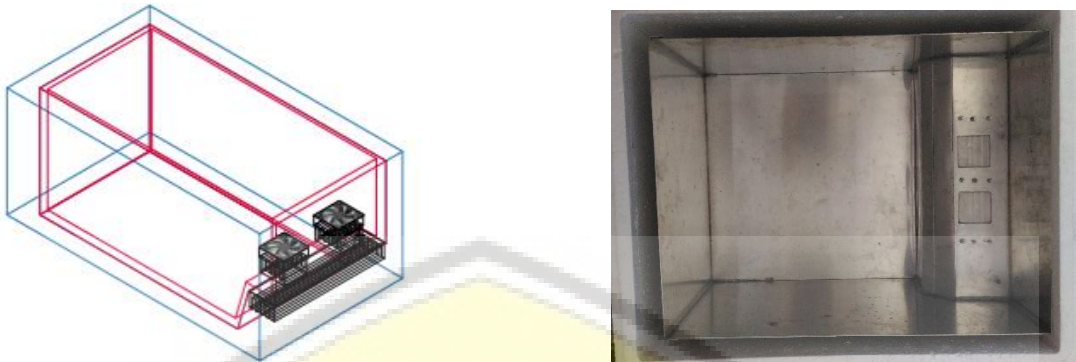
Perhitungan harga COP dilakukan dengan menghitung kapasitas pendinginan dari kotak pendingin terhadap dingin yang dihasilkan kemudian dibagi dengan daya yang masuk pada modul termoelektrik. Setelah dilakukan pengambilan data maka dapat ditarik kesimpulan dari hasil penelitian dan saran untuk keberlanjutan dari penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil Perancangan

Perancangan dibuat dengan menggunakan aplikasi perancangan Autocad 2007 dengan menentukan dimensi dari styrofoam, kemudian perancangan kompartemen dengan mengurangi dimensi utama styrofoam untuk memberikan ruang untuk dinding air. Modul termoelektrik yang digunakan berjumlah dua buah dirangkai secara paralel, dihubungkan dengan stepdown DC 10A untuk mengatur jumlah tegangan yang masuk pada modul termoelektrik. Kipas DC berjumlah dua dipasang secara paralel difungsikan untuk mendistribusikan dingin yang dihasilkan oleh termoelektrik, diparalelkan dengan pompa DC untuk membuang kalor dari sisi panas termoelektrik. Sumber tegangan yang digunakan

adalah *power supply* 12 V 21 A yang berfungsi untuk meng-convert listrik AC menjadi listrik DC.



**Gambar 1.** Desain Coolcase

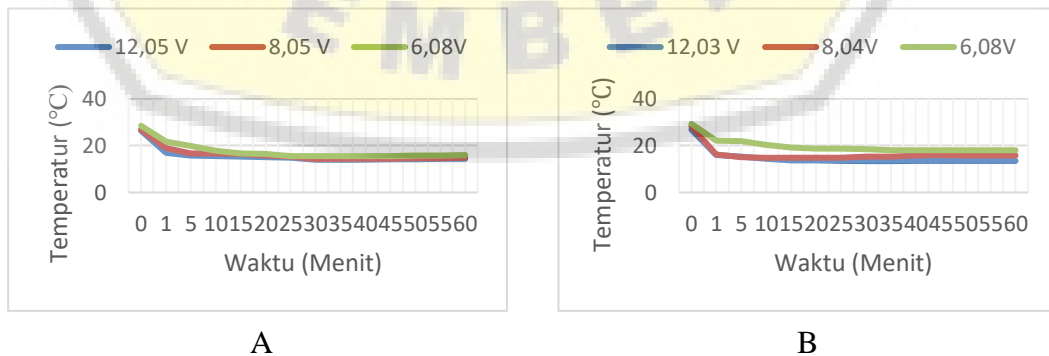
Sumber: Perancangan desain alat, 2020

## 2. Kinerja mesin pendingin

Pengujian dilakukan dengan meletakkan sensor termokopel di beberapa titik di sisi kompartemen, beban uji dengan botol air mineral 330 ml, sisi panas, sisi dingin, dinding air, dan lingkungan. Pengujian dilakukan untuk mendapatkan temperatur maksimal, didapatkan bahwa rerata waktu yang didapatkan selama satu jam. Pengujian dilakukan dengan enam perlakuan.

### 2.1 Sisi Dingin Termoelektrik

Sisi dingin adalah bagian yang memiliki fungsi untuk menyerap kalor yang ada pada ruangan kompartemen. Pengukuran dengan menggunakan sensor termokopel, pengujian dilakukan dengan perlakuan menggunakan beban dan tanpa beban. Nilai yang didapat adalah sebagai berikut:



**Gambar 2.** Sisi Dingin Termoelektrik: (A) tanpa Beban, dan (B) dengan Beban

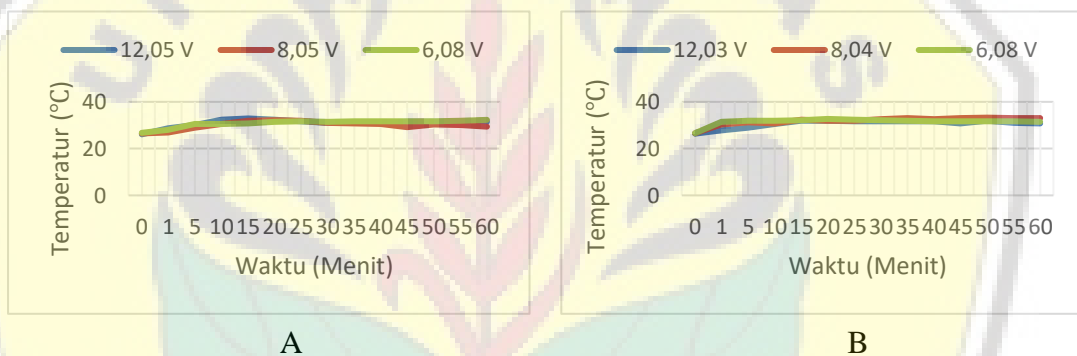
Sumber: Pengolahan data, 2020



Pada gambar 1 dan 2 terlihat sebuah kemiripan dalam perlakuannya. Pada perlakuan dengan tegangan masuk pada modul yakni 12 V memiliki performa yang baik dalam menyerap kalor. Penurunan nilai tegangan juga mempengaruhi nilai arus yang masuk sehingga mengganggu performa dari modul tersebut. Temperatur terbaik dari keduanya dapat mencapai  $14^{\circ}\text{C}$  untuk tanpa beban, dengan menggunakan beban sisi dingin dapat mencapai temperatur  $13,4^{\circ}\text{C}$ .

## 2.2 Sisi Panas Termoelektrik

Sisi panas adalah bagian yang memiliki fungsi untuk membuang kalor yang dihasilkan dari kerja termoelektrik. Pada bagian sisi panas diperlakukan perlakuan dengan mendinginkan sisi panas untuk memaksimalkan kinerja dari sisi dingin untuk menyerap kalor. Data yang didapat adalah sebagai berikut:

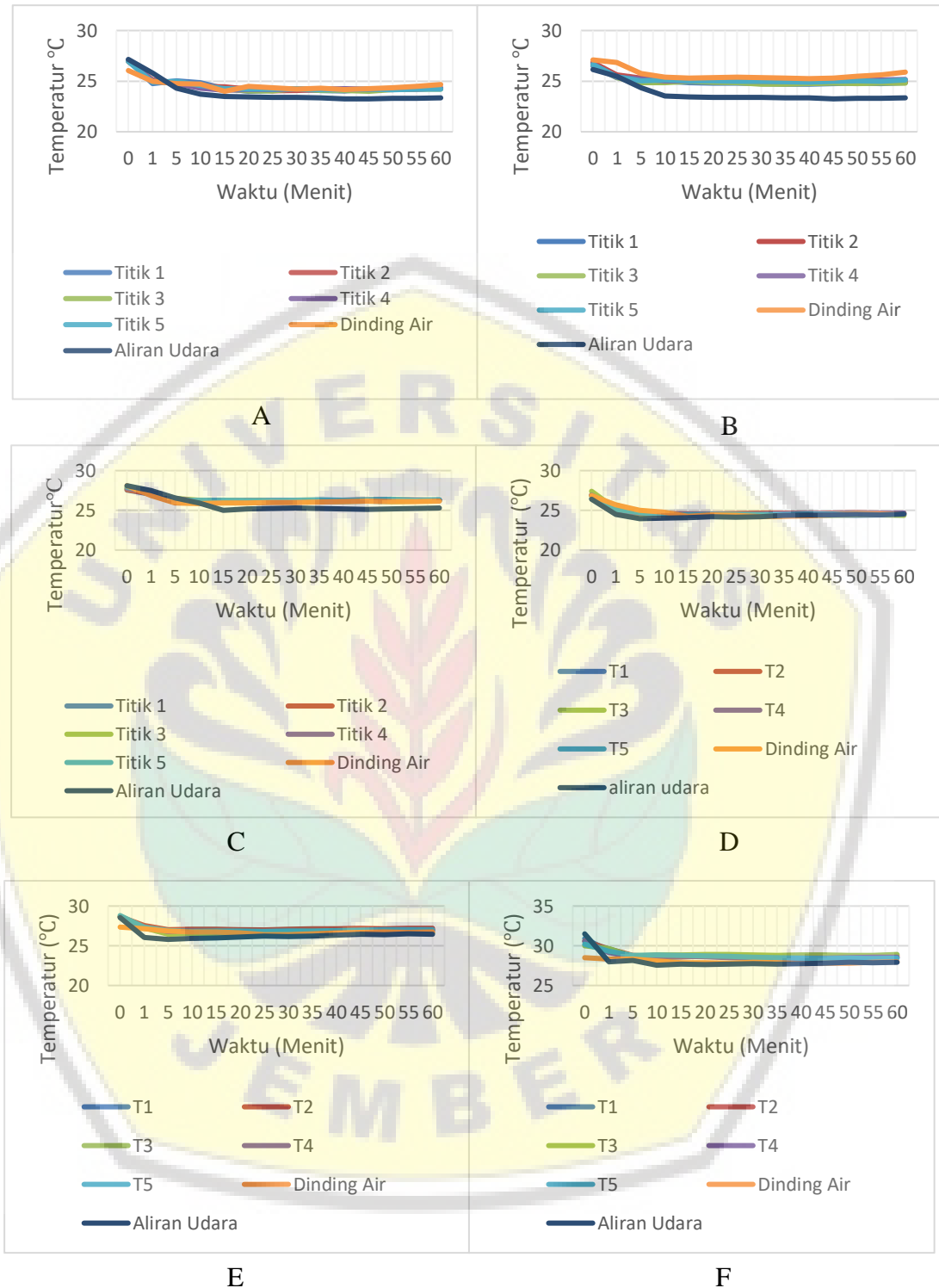


**Gambar 3.** Sisi Panas Termoelektrik: (A) tanpa Beban, dan (B) dengan Beban

Sumber: Pengolahan data, 2020

Pada gambar 3 dan 4 terlihat temperatur keduanya berada pada interval  $30^{\circ}\text{C}$  hingga  $35^{\circ}\text{C}$ . Secara teoritis semakin besar nilai tegangan dan arus yang masuk maka akan memperbesar temperatur panas namun hal itu perlu diperhatikan proses buang kalor dari sisi panas tersebut. Dengan menggunakan medium air.

2.3 Ruangn Kompartemen



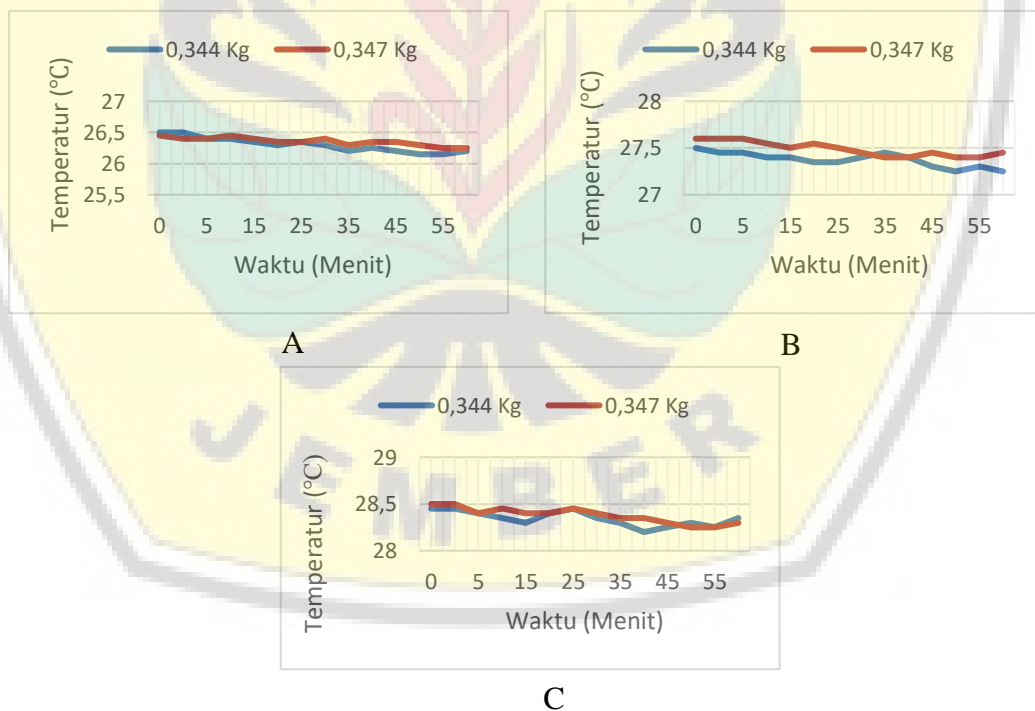
**Gambar 4.** Ruangn Kompartemen dengan Beberapa Kondisi : (A) 12,05 V tanpa Beban, (B) 8,05 V tanpa beban, (C) 6,08V tanpa beban, (D) 12,03 V dengan Beban, (E) 8,04 V dengan Beban, (F) 6,08 V dengan Beban.

Sumber: Pengolahan data, 2020

Pada ruang kompartemen dilakukan variasi tegangan input, dengan perlakuan variasi tegangan. Sensor termokopel diletakkan di dinding – dinding kompartemen untuk mengetahui aliran dingin yang dapat dicapai dari hembusan kipas. Didapatkan rerata temperatur dalam kompartemen adalah  $24,5^{\circ}\text{C}$  pada tegangan  $12,05\text{ V}$ , pada tegangan input  $8,05\text{ V}$  rerata temperatur  $25,11^{\circ}\text{C}$ , dan pada tegangan input  $6,08\text{ V}$  rerata temperatur mencapai  $26,42^{\circ}\text{C}$ . Kemudian pada pengujian dengan menggunakan beban air mineral  $330\text{ ml}$  dua buah didapatkan bahwa pada tegangan input  $12,03\text{ V}$  rerata temperatur yang dapat dicapai  $24,69^{\circ}\text{C}$ , pada tegangan input  $8,04\text{ V}$  rerata temperatur mencapai  $27,03^{\circ}\text{C}$ , sedangkan pada tegangan input  $6,08\text{ V}$  rerata temperatur mencapai  $28,82^{\circ}\text{C}$ .

#### 2.4 Temperatur Beban Uji

Beban uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah air mineral dengan berat bersih  $330\text{ ml}$  berjumlah dua buah, dengan sensor termokopel diletakkan didalam air mineral pada botol. Didapatkan data sebagai berikut:



**Gambar 5.** Temperatur Beban Uji dengan Variasi Tegangan: (A)  $12,03\text{ V}$ , (B)  $8,04\text{ V}$ , (C)  $6,08\text{ V}$ .

Sumber: Pengolahan data, 2020

Pada keriga grafik diperlihatkan bahwa pergerakan grafik terlihat fluktuatif, penurunan temperatur hanya mencapai satu derajat celcius hal ini terjadi karena distribusi udara dingin kurang baik sehingga tidak dapat mendinginkan beban uji dengan maksimal. Temperatur terendah didapatkan dengan memasukkan nilai tegangan 12,03 V yakni mencapai 26,3°C. Diikuti dengan tegangan yang masuk pada nilai 8,04 V, dilanjutkan dengan tegangan 6,08 V. Ketiganya menunjukkan trend yang terus mengalami penurunan.

## 2.5 Harga COP

Harga COP adalah salah satu indikator yang digunakan untuk menunjukkan kinerja mesin pendingin. Dari tiga perlakuan tanpa beban terlihat bahwa mesin pendingin mengalami penurunan Harga COP. Harga COP terbaik pada pengujian tanpa beban didapatkan pada tegangan 6,08 V yakni 1,19 hal ini terjadi karena daya yang dikeluarkan semakin kecil dibandingkan dengan input dari tegangan yang lain. Sedangkan pada perlakuan dengan beban uji nilai COP tertinggi terdapat pada input tegangan 6,08 V yakni 0,0012, hasil ini memiliki kesamaan dengan perlakuan tanpa beban.

## KESIMPULAN

Kesimpulan setelah pengujian didapatkan Sistem pendinginan dengan menggunakan modul termoelektrik telah diuji kinerjanya. Oleh karena dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kinerja penurunan temperatur terbaik berada pada tegangan kisaran 12 V namun Harga COP tertinggi terjadi pada tegangan kisaran 6 V dengan harga COP 1,19 tanpa beban uji dan 0,012 dengan beban uji. Berdasarkan pengujian didapatkan bahwa terhadap kinerja dari termoelektrik berbanding lurus dengan jumlah nilai tegangan dan arus listrik yang masuk pada modul.
2. Temperatur terendah sisi dingin yang dapat dicapai tanpa beban mencapai 14°C dengan temperatur dalam ruangan kompartemen dapat mencapai 24,5°C. Pengujian dengan menggunakan beban uji, temperatur terendah yang dapat dicapai yakni 13,4°C dan temperatur ruangan kompartemen mencapai 24,56 °C.



3. Perlu dilakukan pengkajian ulang dalam perancangan untuk mengatasi buang panas yang ada pada termoelektrik dan distribusi dingin sehingga kotak pendingin dapat diaplikasikan menjadi pengganti kotak pendingin konvensional.

## DAFTAR PUSTAKA

- Delly, J. M. Hasbi, & Alkhoiron, I. F. (2016). Studi Penggunaan Modul Termoelektrik Sebagai Sistem Pendingin Portable. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin. Vol. 1, No. 1. Hal 51 – 52. e-ISSN:2502-8944.*
- Etminan, M., Highwood, E. J., Laube, J. C., McPheat, R., Marston, G., Shine, K. P., & Smith, K. M. (2014). Infrared Absorption Spectra, Radiative Efficiencies, and Global Warming Potentials of Newly-detected Halogenated Compounds: CFC – 113a, CFC – 112, and HCFC – 133a. *Reading, U.K. Atmosphere 2014, 5, 473 – 483; doi:10.3390/atmos5030473.*
- Fauzan. I. (2015). Analisis Perbandingan Evaporator Kulkas (Lemari Es) Dengan Menggunakan Refrigerant R-22 dan R-134A. *Jakarta. Jurnal Teknik Mesin (JTM): Vol. 04, No. 3, Oktober 2015.*
- Hariady. S., Fauzie, M.A., dan Sukarmansyah. (2014). Kaji Eksperimental Kemampuan Daya Hantar Kalor Campuran Styrofoam, Kulit Jengkol, dan Semen Putih Sebagai Alternatif Bahan Isolator. *Palembang. Jurnal Desiminasi Teknologi, Vol. 2, No. 2, Juli 2014.*
- Krisnadwi. (2015). CFC Sebagai Penyebab Efek Rumah Kaca. *Bisakimia. <https://bisakimia.com/2015/11/19/cfc-sebagai-penyebab-efek-rumah-kaca/>. 05/12/2019 pukul 13.14.*
- Maulana, A. (2010). Penggunaan BPO (Bahan Perusak Ozon) di Provinsi Jakarta dari Sektor Refrigerator. *Jakarta: APRAL.*
- Mahdi H. A., Jasim, K. A., & Shaban. A. H. (2019). Manufacturing and Improving the Characteristics of The Isolation of Concrete Composites by Additive Styrofoam Particulate. *Athens, Greece. Technologies and Materials for Renewable Energy, Environment and Sustainability, ScienceDirect Procedia Energy 157 (2019) 158-163.*
- Nulhakim, L. (2017). Uji Unjuk Kerja Mesin Pendingin Ruang Berbasis Thermoelectric Cooling. *Jurnal SIMETRIS, Vol. 8, No. 1. ISSN: 2252-4983.*
- Permana, P. (2006). Rancang Bangun dan Kajian Sistem Pembuangan Panas dari Ruang Pendingin Sistem Termoelektrik untuk Pendinginan Jamur Merang. *Skripsi. Institut Pertanian Bogor.*
- Pourhedayat. S. (2018). Application of Thermoelectric as an Instant Running-water Cooler; Experimental Study Under Different Operating Conditions. *Urmia, Iran. Elsevier, ScienceDirect. Applied Energy 229 (2018) 364 – 374.*
- Putra. I.D., Baheramsyah, A., dan Cahyono, B. (2014). Modifikasi Coolbox dengan Insulasi Pendinginan Freon pada Ruang Muat Kapal Ikan Tradisional. *JURNAL TEKNIK POMITS Vol. 3, No. 1, ISSN: 2337-3539 (2301-9271 Print).*
- Sheng. N., Dong, K., Zhu, C., Akiyama, T. dan Nomura, T. (2019). Thermal Conductivity Enhancement of Erythritol Phase Change Material with Percolated Aluminium Filler. *Sapporo, Japan. Material Chemistry and Physics 229 (2019) 87-91.*
- Sinaga, A.S. (2016). Rancang Bangun Pendingin Termoelektrik Menggunakan Elemen Peltier Tipe TEC1-12706. *Skripsi. Politeknik Negeri Jember.*

Wirayudha. B. S. (2012). Pengembangan Alat Cryosurgery Prototipe V Berbasis Termoelektrik Bertingkat. *Depok: Universitas Indonesia. Fakultas Teknik. Departemen Teknik Mesin.*

