

Skim Hibah : **MRG Peneliti Utama**
Bidang Unggulan : Engineering and Technology/
Interdisciplinary Engineering

PROPOSAL



Implementasi Mikrokontroler *Arduino Mega* pada Kalorimeter Berbasis Android dengan Sensor Suhu DS18B20 dan Sensor Berat *Load Cell*

ELEKTRONIKA, INSTRUMENTASI, MATERIAL (ESMART)

ID Research Group (K12171605)

Ketua Peneliti:

Dwi Teguh Raharjo, M.Si. (0003046804)

Anggota Peneliti:

Drs. Jamzuri, M.Pd. (0018115202)

Yesiana Arimurti, M.Sc. (-)

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

JUNI, 2017

HALAMAN PENGESAHAN

No. Reg:



000304680413420172

Judul Penelitian : Implementasi Mikrokontroler Arduino Mega pada Kalorimeter Berbasis Android dengan Sensor Suhu DS18B20 dan Sensor Berat Load Cell

Bidang Ilmu / Grup Riset : TEKNOLOGI / ESMART

Bidang Kajian : Infrastruktur, transportasi dan teknologi pertahanan

SKIM : Hibah Peneliti Utama Sebagai Rujukan Hibah MRG-UNS (PUT-MRG)

Kat. Bidang / Bid. Penelitian : Engineering and Technology / Other Engineering and Technology

Kat. Tujuan / Tujuan Sosial : Education and training / Secondary education

Technology Readiness Level (TRL) : 3

Identitas Ketua Penelitian

A. Nama Ketua : DWI TEGUH RAHARDJO, S.Si.,M.Si.

B. NIDN : 0003046804

C. Jabatan Fungsional : Lektor

D. Fakultas / Program Studi : KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN / S-1 Pendidikan Fisika

E. Nomor HP : 085293639515

F. Email : dwiteguh@staff.uns.ac.id

Lama Penelitian Keseluruhan : 1 Tahun

Penelitian Tahun Ke- : 1

Biaya Yang Diajukan : Rp. 28.000.000,00

Biaya Yang Disetujui : Rp. 27.000.000,00

Biaya Sumber Lain : Rp.

Asal Sumber Biaya Lain :

Mengetahui,
Koordinator Grup Riset

DWI TEGUH RAHARDJO S.Si.,M.Si.
NIDN. 0003046804



Prof. Sulistyo Saputro, M.Si, Ph.D
NIDN. 0004096805

Surakarta, 05 June 2017
Ketua Peneliti

DWI TEGUH RAHARDJO, S.Si.,M.Si.
NIDN.0003046804

Mengetahui,
KPPMF

Dr. Slamet Subiyantoro, M.Si
NIDN.0021056505

LAMPIRAN HALAMAN PENGESAHAN

No. Reg:



000304680413420172

- Judul Penelitian** : Implementasi Mikrokontroler Arduino Mega pada Kalorimeter Berbasis Android dengan Sensor Suhu DS18B20 dan Sensor Berat Load Cell
- Anggota Penelitian**
- 1 . Nama / NIDN(Kode Reg.) : Jamzuri / 0018115202
Grup Riset : ESMART
Persetujuan Anggota : Setuju
- 2 . Nama / NIDN(Kode Reg.) : Yesiana Arimurti /
Grup Riset : ESMART
Persetujuan Anggota : Setuju
- Luaran Penelitian** : Purwarupa (Prototype)
Publikasi pada jurnal internasional bereputasi atau prosiding internasional terindeks scopus

ABSTRAK

Praktikum merupakan sarana belajar pendekatan ilmiah yang dapat membangkitkan motivasi belajar siswa, mengembangkan ketrampilan dasar siswa dalam melaksanakan eksperimen dan menunjang pemahaman konsep Fisika. Guru Fisika dituntut untuk membelajarkan Fisika dengan Scientific Approach. Pada kenyataannya pelaksanaan praktikum seringkali terkendala oleh beberapa hal, diantaranya adalah masalah 1) tidak tersedianya peralatan praktikum, 2) tidak adanya rancangan praktikum yang jelas, 3) memerlukan waktu yang lama dalam melakukan praktikum, 4) percobaan yang terlalu rumit. Solusi dari permasalahan tersebut adalah dengan mengembangkan alat praktikum fisika yang memanfaatkan teknologi terkini dan mutakhir.

Tujuan dari penelitian ini adalah (1) Membuat dan mengkalibrasikan alat praktikum *smart calorimeter* menggunakan sensor suhu DS18B20 dan sensor berat load cell, (2) Mengaplikasikan alat praktikum *smart calorimeter* menggunakan sensor suhu DS18B20 dan sensor berat load cell.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang menggunakan *mikrokontroler* Arduino Mega ADK, sensor suhu DS18B20 serta sensor berat Load Cell yang dilengkapi dengan modul HX711 untuk menentukan Suhu Campuran (T_c) dengan hasil bacaan ditampilkan pada aplikasi android dengan bantuan media komunikasi nirkabel Bluetooth HC-05. Pembuatan aplikasi android menggunakan software *open source* yaitu App Inventor. Pada prinsipnya alat ini berfungsi untuk mengukur suhu serta mengukur berat untuk mengukur suhu campuran yang kemudian hasil bacaan akan ditampilkan pada aplikasi android.

Output pembuatan alat yaitu memperoleh otomasi alat praktikum kalorimeter yang dirakit dengan *microcontroller* dengan hasil kesalahan relative untuk sensor suhu DS18B20 untuk TQ adalah 4.36% dan untuk TD= 4.62 serta untuk sensor berat Load Cell untuk LQ = 4.10% dan LD = 4.14%. Sehingga dapat dikategorikan otomasi alat praktikum kalorimeter ini cukup baik.

Kata kunci : calorimeter, sensor suhu DS18B20, sensor berat load cell, mikrokontroler Arduino Mega ADK, modul HX711, Bluetooth HC-05, App Inventor, android

TARGET JURNAL

Nama Jurnal : International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology (IJASEIT)

Publisher : INSIGHT - Indonesian Society for Knowledge and Human Development

URL : <http://ijaseit.insightsociety.org/>

PAKTA INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : DWI TEGUH RAHARDJO, S.Si.,M.Si.
NIDN : 0003046804
Pangkat / Golongan : PENATA - III/c
Jabatan Fungsional : Lektor
Fakultas : KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Program Studi : S-1 Pendidikan Fisika

Dalam rangka pelaksanaan Hibah Peneliti Utama Sebagai Rujukan Hibah MRG-UNS (PUT-MRG) dengan judul :

"Implementasi Mikrokontroler Arduino Mega pada Kalorimeter Berbasis Android dengan Sensor Suhu DS18B20 dan Sensor Berat Load Cell"

Menyatakan Bahwa Saya :

1. Akan menggunakan dana sesuai dengan peruntukan yang telah ditetapkan dalam proposal **Hibah Peneliti Utama Sebagai Rujukan Hibah MRG-UNS (PUT-MRG)**
2. Bertanggung jawab secara formal dan material atas pelaksanaan penelitian sesuai kontrak.
3. Memenuhi target luaran sebagai berikut :
 - a. Purwarupa (Prototype)
 - b. Publikasi pada jurnal internasional bereputasi atau prosiding internasional terindeks scopus
 - c.
4. Melaporkan hasil penelitian/pengabdian skema **Hibah Peneliti Utama Sebagai Rujukan Hibah MRG-UNS (PUT-MRG)** sesuai ketentuan yang tertuang dalam perjanjian hibah **Hibah Peneliti Utama Sebagai Rujukan Hibah MRG-UNS (PUT-MRG)**

Apabila saya melanggar hal-hal yang telah saya nyatakan dalam pakta integritas hibah ini, saya bersedia dikenai sanksi sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.



Surakarta, 05 June 2017
Yang menyatakan,

[Handwritten Signature]
DWI TEGUH RAHARDJO, S.Si.,M.Si.
NIDN.0003046804

SURAT PENYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dwi Teguh Rahardjo, S.Si., M.Si.

NIDN : 0003046804

Pangkat / Golongan : Penata/ IIIc

Jabatan fungsional : Lektor

MENYATAKAN

Tidak sedang melaksanakan studi lanjut di Universitas Sebelas Maret maupun di Perguruan Tinggi lain.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Surakarta, 6 April 2017

Yang menyatakan



Dwi Teguh Rahardjo, S.Si., M.Si.

NIP. 19680403 199802 1 001

SURAT PENYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yesiana Arimurti, S.Si., M.Sc.

NIDN : -

Pangkat / Golongan : -

Jabatan fungsional : Tenaga Pengajar

MENYATAKAN

Tidak sedang melaksanakan studi lanjut di Universitas Sebelas Maret maupun di Perguruan Tinggi lain.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Surakarta, 6 April 2017

Yang menyatakan



Yesiana Arimurti, S.Si., M.Sc.

NIP. 1987101420161001

SURAT PENYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Drs. Jamzuri, M.Pd.

NIDN : 0018115202

Pangkat / Golongan : Pembina Tk. I / IVB

Jabatan fungsional : Lektor Kepala

MENYATAKAN

Tidak sedang melaksanakan studi lanjut di Universitas Sebelas Maret maupun di Perguruan Tinggi lain.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Surakarta, 10 Februari 2017

Yang menyatakan



Drs. Jamzuri, M.Pd.

NIP. 19521118 198103 1 002

BAB I

SIGNIFIKANSI ARTIKEL ILMIAH

Kalor merupakan konsep yang berkaitan dengan panas dan suhu serta secara langsung berhubungan dengan lingkungan fisik hidup organisme. Melihat betapa dekatnya kehidupan dengan kalor dan suhu membuktikan betapa pentingnya materi kalor untuk pembelajaran fisika. Selain itu disebutkan bahwa kalor merupakan salah satu konsep yang paling sulit dari kurikulum sains tingkat ke dua dan juga di universitas, oleh karena itu banyak negara telah mengembangkan ide yang berkaitan dengan kalor, suhu, dan berbagai proses untuk transmisi panas untuk penelitian dalam pendidikan sains pada tiga puluh tahun terakhir (Tsihouridis, Vavougiou & Ioannidis, 2009).

Banyaknya miskonsepsi pada materi kalor dan suhu dapat diatasi dengan penggunaan praktikum. Praktikum merupakan elemen mendasar dalam pengajaran ilmu. Praktikum dimaksudkan untuk melatih ketaatan dan ditunjukkan untuk membantu siswa dalam memahami pelajaran yang sesuai, karena kegiatan di laboratorium akan membantu siswa untuk: a) menjadi akrab dengan peralatan eksperimen, b) memahami operasi eksperimental setup, c) mengikuti rute melalui mana data eksperimen diproses menjadi informasi, d) memahami sifat dan sumber kesalahan pengukuran, dan e) menanggung tingkat tertinggi keselamatan. Selain itu, konsep yang diperoleh melalui belajar mandiri akan berlangsung lebih lama dari pada yang diperoleh melalui metode klasik seperti menghafal (Ionescu, 2015).

Selama praktik sekolah di laboratorium, sebagian besar waktu dan usaha biasanya dihabiskan untuk memastikan instrumen dalam keadaan baik, keakuratan mengambil data, dan rekaman, sedangkan waktu yang digunakan untuk refleksi percobaan itu sendiri sangatlah kurang. Selain itu, dalam kasus tersebut, sedikit perhatian yang digunakan dalam mengamati fenomena yang sedang diamati, sehingga mengurangi keuntungan pendidikan dari seluruh proses yang diamati hanya dapat diterima sebagian (Hamidah, 2012).

Alternatif yang memungkinkan untuk menutupi kelemahan dari kalorimeter di atas adalah dengan menggunakan beberapa sensor, disini sensor yang digunakan adalah sensor berat dan sensor suhu dimana dalam penelitian kali ini akan digunakan sensor berat Load Cell dan sensor suhu DS18B20. Menurut Magga (2011) kelebihan yang dimiliki sensor berat Load Cell diantaranya adalah memiliki tingkat presisi yang tinggi sehingga dapat mengukur berat beban dalam resolusi $5 \text{ Kg} / 2^{24}$ atau setara dengan ketepatan $298 \mu\text{g}$ (0,298 mg, atau 0,000298 gr). Serta memiliki Konsumsi arus yang sedikit kurang dari 10 mA. Sedangkan

menurut Veracha, dkk (2006) kelebihan yang dimiliki sensor suhu DS18B20 diantaranya produk ini memiliki kemampuan tahan air (*waterproof*) yang sesuai digunakan untuk mengukur suhu pada tempat yang basah, karena pada praktikum akan dilakukan pengukuran menggunakan media air. Sensor suhu DS18B20 memiliki silikon *serial number* yang unik, maka beberapa sensor DS18B20 dapat dipasang dalam 1 bus. Hal ini memungkinkan pembacaan suhu dari berbagai tempat. Meskipun secara datasheet sensor ini dapat membaca suhu hingga 125°C, namun dengan penutup kabel dari PVC disarankan untuk penggunaan tidak melebihi 100°C .

Sarana penunjang dalam pengaplikasian sensor yang digunakan adalah dengan menggunakan salah satu dari sekian banyak *controller* yang tersedia. Jenis *controller* yang tersedia adalah Arduino Mega ADK dengan beberapa kelebihan antara lain arduino tidak perlu perangkat chip programmer karena di dalamnya sudah ada *bootloader* yang akan menangani upload program dari komputer. Sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna Laptop yang tidak memiliki port serial/RS323 bisa menggunakannya. Bahasa pemrograman relatif mudah karena software Arduino dilengkapi dengan kumpulan *library* yang lengkap. Memiliki modul siap pakai (*shield*) yang bisa ditancapkan pada board Arduino. Misalnya shield GPS, Ethernet, SD Card (Isnaini, Wardhana & Wirman, 2015).

Pemrograman akan ditampilkan pada *smartphone* yang telah dilengkapi dengan aplikasi android yang telah dibuat sebelumnya menggunakan appinventore. Penggunaan *smartphone* android karena android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware dan aplikasi dengan dilengkapi berbagai kelebihan seperti layar yang dapat digeser, dapat diinstal berbagai aplikasi, dan pembuatan aplikasi dengan bahasa pemrograman yang sederhana (Murtiwijayati & Lauren, 2013).

Sebagai sarana mobile data akuisisi di sekolah digunakan modul komunikasi nirkabel Bluetooth HC-05 dikarenakan dapat berkomunikasi antara *smartphone* dengan arduino tanpa kabel serta menggunakan daya yang rendah serta jangkauan yang digunakan rendah sesuai untuk pengamatan fenomena azas black dengan kalorimeter (Rofiq & Yusron, 2014). Data yang diperoleh di transfer ke *smartphone* menggunakan modul komunikasi nirkabel bluetooth HC-05 dimana pada hasil pemrograman akan ditampilkan data berupa massa beban, suhu mula-mula dan suhu campuran.

Berdasarkan latar belakang diatas dibuatlah alternative alat dalam bentuk *smart-callorimeter* yang didesain dengan menggunakan sensor suhu, sensor berat, modul HX711

serta modul Bluetooth HC-05 yang hasilnya akan ditampilkan pada *smart phone* yang telah terinstall aplikasi android.

Artikel ini memberikan informasi mengenai metodologi, perancangan, dan pengkalibrasian alat praktikum *smart calorimeter* menggunakan sensor suhu DS18B20 dan sensor berat load cell. Oleh karena itu, keberadaan paper ini perlu didukung guna memberikan literature yang reliable kepada para dosen fisika, mahasiswa, guru, siswa, bahkan stakeholder yang berkecimpung dalam bidang sains terutama termodinamika. Penelitian ini dipersiapkan untuk menjadi bahan penelitian skripsi hingga disertasi di tahun mendatang. Sebagai akibat dalam tujuan jangka panjang, kualitas pembelajaran dan pemahaman konsep dalam materi suhu dan kalor akan meningkat secara signifikan.

BAB II

SUMBER PUSTAKA

Deshmukkh, R., & Agrawal, P., (2016). *Design of Calorimeter Based On ARM and ZigBee*. International Journal Of Advanced Research (IJAR),4(8),2247-2250.

→ Penelitian terdahulu telah ada pembuatan kalorimeter menggunakan mikrokontroler arm LPC 2148, sensor suhu LM 35 serta komunikasi nirkabel menggunakan ZigBee. Sistem ini memiliki biaya yang rendah dan kualitas jaringan yang baik akan tetapi rate data rendah.

Hamidah, I., dkk. (2012). *The Improvement of Students' Conceptual Comprehension On Heat Transfer Through The Use Of Femlab-Based Interactive Multimedia*. Journal of Technical Education and Training (JTET),4(1),41-49.

→ Kurangnya perhatian yang digunakan dalam mengamati fenomena yang sedang diamati, sehingga mengurangi keuntungan pendidikan dari seluruh proses yang diamati hanya dapat diterima sebagian.

Ionescu, D., (2015). The Importance of Working Integrated Learning and Relevant Laboratory experiments in Engineering Teaching. *Procedia: Social and Behavioral Sciences*, 174:2825-2830.

→ Banyaknya miskonsepsi pada materi kalor dan suhu dapat diatasi dengan penggunaan praktikum. Praktikum merupakan elemen mendasar dalam pengajaran ilmu. Praktikum dimaksudkan untuk melatih ketaatan dan ditunjukkan untuk membantu siswa dalam memahami pelajaran yang sesuai, karena kegiatan di laboratorium akan membantu siswa dalam berbagai hal.

Isnaini, V.A., Wardhana, A., & Wirman, R.P., (2015). *Rancang Bangun Alat Ukur Pollutant Standard Index yang Terintegrasi dengan Pengukuran Faktor-Faktor Cuaca Secara Real Time*. Jurnal Ilmu Fisika (JIF),7(2),63-65.

→ Sarana penunjang dalam pengaplikasian sensor yang digunakan adalah dengan menggunakan salah satu dari sekian banyak *controller* yang tersedia. Jenis *controller* yang tersedia adalah Arduino Mega ADK dengan beberapa kelebihan antara lain arduino tidak perlu perangkat chip programmer karena di dalamnya sudah ada *bootloader* yang akan

menangani upload program dari komputer. Sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna Laptop yang tidak memiliki port serial/RS323 bisa menggunakannya.

Kumar, M.A., dkk. (2015). *Automated Color Recognition Sistem for Visually Challenged and Achromatopsia People using Arduino and Mobile App*. International Journal of Advanced Research in Electronics and Communication Engineering(IJARECE),4(8),2106-2110.

→ Modul HC-05 mudah digunakan untuk Bluetooth SPP (*Serial Port Protocol*) modul, desain yang dirancang untuk komunikasi nirkabel setup koneksi serial. Serial Port modul Bluetooth sepenuhnya berkualitas Bluetooth V2.0 + EDR (*Enhanced Data Rate*) 3Mbps Modulasi dengan lengkap penerima gelombang radio 2.4GHz dan baseband.

Lohar, D.D., Nandekar, A.G., & Kandlikar, W.S. (2016). *IRBased Electronic Grape Drying Sistem*. National Institute of Electronics Design Technology from National Institute of Electronics and IT,4(3),169-172.

→ Modul amplifier HX711 memiliki beberapa karakteristik tertentu yang dapat dipelajari.

Magga, R., (2011). *Penggunaan Strain Gage (Load Cell) untuk Analisa Tegangan Pada Pembebanan Statik Batang Aluminium*. Jurnal Mekanika, 2(1),53-61.

→ Kelebihan yang dimiliki sensor berat Load Cell diantaranya adalah memiliki tingkat presisi yang tinggi sehingga dapat mengukur berat beban dalam resolusi 5 Kg / 224 atau setara dengan ketepatan 298 μ g (0,298 mg, atau 0,000298 gr). Serta memiliki Konsumsi arus yang sedikit kurang dari 10 mA.

Rofiq, M., &Yusron, M. (2014) .*Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Lapu dengan Memanfaatkan Teknologi Bluetooth pada Smartphone Android*.Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi ASIA,8(1),15-23.

→ Sebagai sarana mobile data akuisisi di sekolah digunakan modul komunikasi nirkabel Bluetooth HC-05 dikarenakan dapat berkomunikasi antara smartphone dengan arduino tanpa kabel serta menggunakan daya yang rendah serta jangkauan yang digunakan rendah sesuai untuk pengamatan fenomena azas black dengan calorimeter.

Tsihouridis, Ch., Vavougiou, D., & Ioannidis, G.S. (2009). *Students Designing Their Own Experiments on Heat Transfer Phenomena Using Sensors and ICT: An*

Educational Trial to Consolidate Related Scientific Concepts. ICL 2009 Proceedings,1,795-811.

- Mengembangkan penelitian terdahulu didapatkan hasil bahwa penggunaan sistem pembelajaran kalor berupa perancangan praktikum yang akan dilakukan dengan ide siswa tersendiri, pada hal tersebut dibuktikan bahwa hasil pembacaan data lebih akurat dan siswa dapat menjadi lebih kreatif akan tetapi membutuhkan waktu yang lama.

Varacha,Pavel., dkk. (2006).*Technical Device for Supervising of Household via Internet Based on Arduino Microcontroller.* Advanced in Applied Information Science, (hlm. 252-257).

- DS18B20 merupakan sebuah sensor suhu dimana akurasi nilai suhu dan kecepatan pengukuran memiliki kestabilan yang jauh lebih baik dari sensor LM35DZ. DS18B20 adalah sensor suhu digital yang dikeluarkan oleh Dallas Semiconductor.

BAB III

DATA ILMIAH

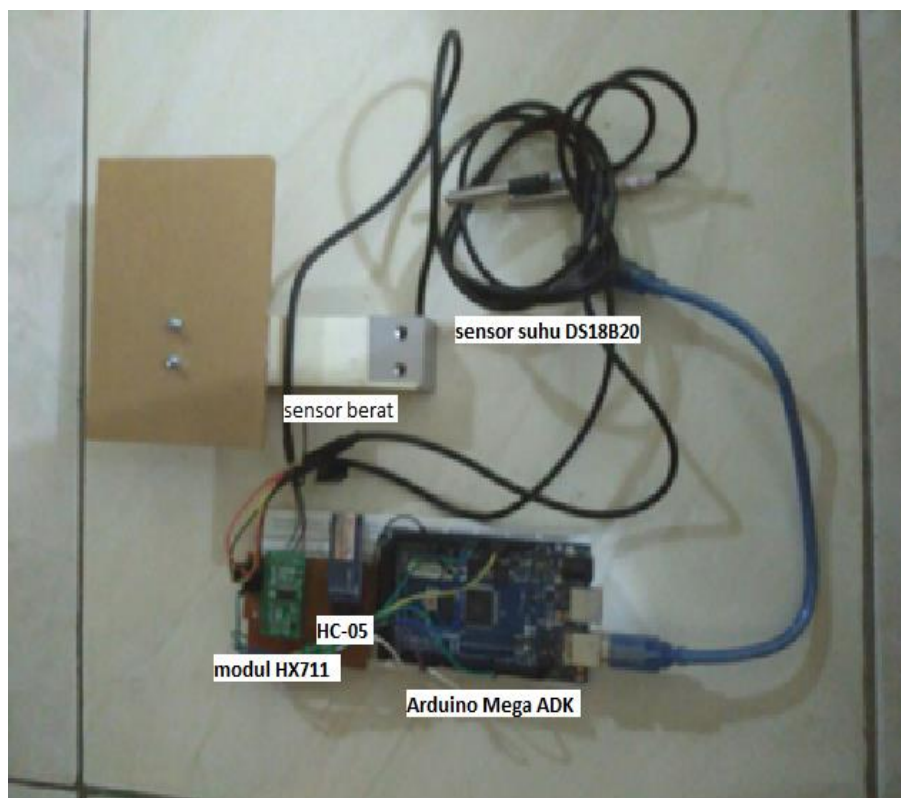
A. Desain *Prototype Smart-Callorimeter*: Alat Praktikum Kalorimeter dengan *Smart-Phone* (Data Lengkap Terdapat pada Lampiran)

1. Hardware

Desain *prototype* alat praktikum *Smart-Callorimeter* yang digunakan untuk praktikum azas black ini dibuat dalam satu rangkaian yang terdiri dari dua sensor suhu DS18B20 yang berfungsi untuk mengukur suhu yang sedang dipanaskan pada gelas ukur dan mengukur suhu yang berada dalam kalorimeter baik suhu dingin atau suhu mula-mula maupun suhu campuran yang telah tercampur merata menggunakan kalorimeter. Selain itu juga terdapat sensor berat loadcell yang dibentuk sedemikian rupa dilengkapi papan di atasnya sebagai tumpuan benda yang akan ditimbang. Sensor berat loadcell memiliki keterbatasan yaitu hasil bacaan yang kurang sensitif sehingga sensor berat load cell perlu ditambah dengan modul amplifier HX711 yang berfungsi memperkuat hasil bacaan yang terbaca oleh loadcell. *Microcontroller* yang digunakan adalah Arduino Mega ADK yang telah memiliki USB host *interface* yang dapat dihubungkan dengan *handphone* berbasis android. Sedangkan protocol komunikasi *wireless* yang digunakan adalah modul Bluetooth HC-05 yang akan mentransfer data hasil bacaan sensor dari arduino ke android.

Kemudian hasil bacaan sensor tersebut akan ditampilkan ke dalam android yang telah terinstal aplikasi yang telah dibuat. Hasil bacaan yang dapat ditampilkan antara lain massa kalorimeter, massa air, massa logam, suhu air, suhu logam, suhu campuran.

Berikut adalah desain *prototype Smart-Callorimeter*: Otomasi Alat Praktikum Kalorimeter untuk Mengamati Fenomena Azas Black dengan *SmartPhone* :



Gambar 3.1 Rangkaian *Smart-Calorimeter*

Pada penelitian terdahulu telah terdapat pengembangan bentuk Bom Kalorimeter sederhana yang dikembangkan berupa pemasangan label cara penggunaan alat pada mantel adiabatik, penggantian penjepit buaya dengan kabel yang lebih tertutup, penggantian ukuran kotak arus dengan kotak arus yang berukuran lebih kecil, dan penggantian wadah sampel berbahan aluminium dengan wadah sampel berbahan seng. Kalorimeter ini dapat digunakan untuk mengukur pembakaran suatu senyawa pada volume konstan serta dengan adanya modifikasi kalorimeter ini dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik terhadap kegiatan praktikum dalam materi termodinamika (Kholis, 2013).

2. Software

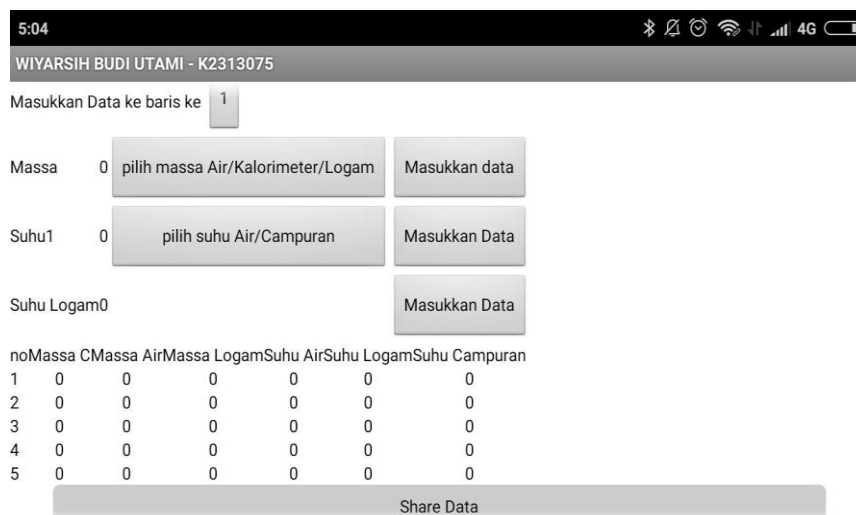
Software yang digunakan dalam pembuatan alat praktikum ini antara lain Arduino yang digunakan untuk menuliskan perintah-perintah menggunakan bahasa pemrograman Arduino yang mirip dengan bahasa C yang digunakan pada AVR, akan tetapi lebih sederhana dan lebih mudah dipelajari. Pemrograman pada Arduino Mega ADK yang digunakan dalam *smart-calorimeter* ini dibuat sedemikian rupa sehingga dapat menampilkan berbagai data yang diambil dari tiga sensor. Satuan massa

yang digunakan dalam alat peraga ini adalah gram dan satuan suhu yang digunakan adalah derajat Celsius ($^{\circ}\text{C}$).

Software yang digunakan untuk membuat aplikasi android sebagai penampil hasil bacaan dari sensor dibuat menggunakan app inventor. Kelebihan yang dimiliki oleh app inventor adalah kemudahan dalam pembuatan program karena software ini berbasis *visual block programming* atau pembuatan program dengan menyusun dan menggeser simbol-simbol perintah dan fungsi tertentu dalam membuat aplikasi, sehingga tidak perlu menuliskan kode program (*coding less*).

Bentuk tampilan aplikasi android ini dapat dilihat pada gambar 3.2 dimana terdapat kolom massa kalorimeter, massa air, massa logam, suhu air, suhu logam, suhu campuran. Massa kalorimeter merupakan massa awal yang ditimbang dengan menggunakan sensor massa, massa air merupakan massa kalorimeter yang telah diisi dengan air dikurangi massa kalorimeter, massa logam adalah massa kalorimeter yang ditambah dengan massa air dan logam kemudian dikurangkan dengan massa kalorimeter dan air, suhu air adalah suhu yang diukur didalam kalorimeter, suhu logam adalah suhu yang diukur pada logam yang sedang dipanaskan di gelas ukur dan suhu campuran adalah suhu percampuran antara suhu air dan suhu logam.

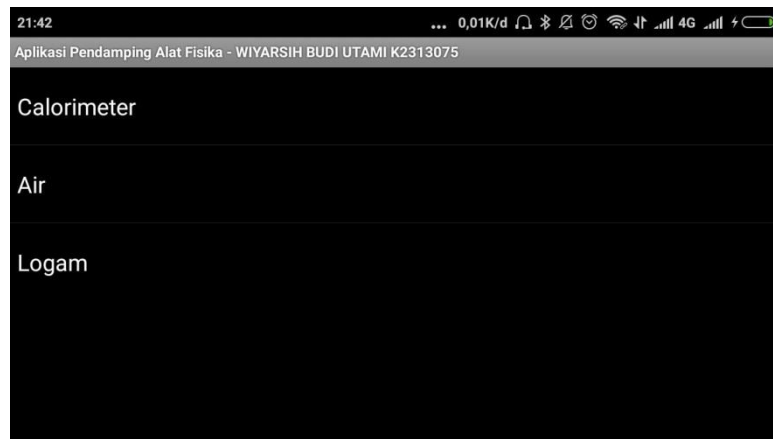
Berikut merupakan tampilan dari aplikasi yang terinstal di *Smart-Callorimeter: Otomasi Alat Praktikum Kalorimeter untuk Mengamati Fenomena Azas Black* dengan *SmartPhone* :



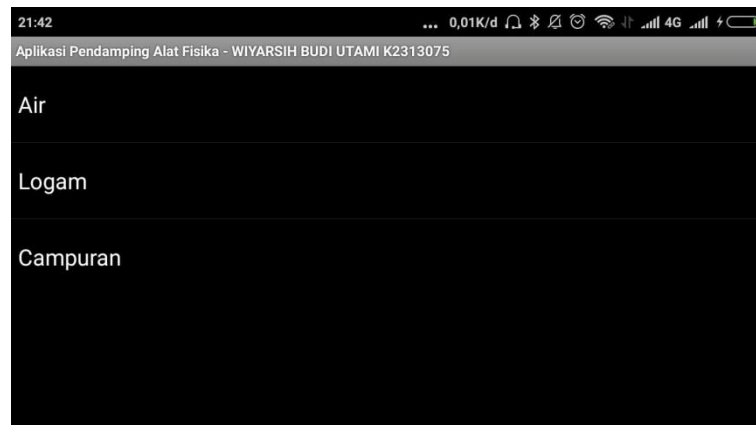
Gambar 3.2 Tampilan aplikasi android

Pada gambar 3.2 terdapat tombol masukan data ke baris, pada tombol tersebut dapat digunakan untuk memasukan data pada baris 1, 2, 3, 4 dan 5 sesuai urutan percobaan yang dilakukan. Kemudian pada massa dapat kita pilih massa apa

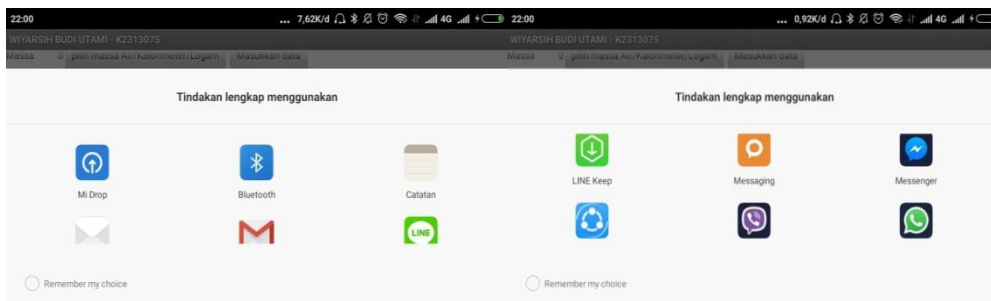
yang akan ditimbang, jika tombol massa ditimbang akan muncul pilihan berupa massa air, kalorimeter, logam. Pada sensor suhu 1 yang menggunakan tombol suhu 1 dapat juga dipilih suhu air atau campuran tergantung suhu yang sedang diukur. Pada suhu logam, digunakan sensor suhu 2 dapat digunakan untuk mengukur suhu loga. Apabila keadaan mana yang ingin diukur nilainya telah dipilih dan data ingin dimasukkan ke dalam tabel, yang harus dilakukan adalah memencet tombol masukkan data.



Gambar 3.3 Menu pada tombol massa



Gambar 3.4 Menu pada tombol suhu



Gambar 3.5 Menu pada tombol Share Data

Sedangkan pada penelitian terdahulu telah ada pembuatan kalorimeter menggunakan mikrokontroler arm LPC 2148, sensor suhu LM 35 serta komunikasi nirkabel menggunakan ZigBee. Sistem ini memiliki biaya yang rendah dan kualitas

jaringan yang baik akan tetapi rate data rendah. Akan tetapi pada percobaan ini hasil data akan ditampilkan pada layar komputer dengan tampilan berupa file excel dan pada kalorimeter ini yang diukur adalah kalor pada lokasi tertentu menggunakan komunikasi nirkabel ZigBee (Deshmukkh & Agrawal, 2016).

B. Kalibrasi Alat

Sebelum alat digunakan pada praktikum yang sesungguhnya, maka alat *prototype* perlu dikalibrasi terlebih dahulu dengan termometer digital yang lainnya yang dianggap sudah valid. Data kalibrasi tersebut untuk sensor suhu DS18B20 (sensor 1) dapat dilihat pada table 3.1 dibawah ini :

Tabel 3.1 Hasil percobaan kalibrasi sensor suhu 1 (DS18B20) :

Menit	TD	TQ
1	31.6	32.5
2	33.1	34
3	35	36.5
4	37.2	38
5	39.1	40.25
6	41.1	41.25
7	42.8	42.75
8	44.6	45
9	46.3	47
10	48.2	48.25
11	49.7	49.75
12	51.5	51.75
13	53.2	53
14	54.5	54.75
15	55.9	56

Keterangan :

TD : Suhu Termometer Digital

TQ : Suhu dengan menggunakan Sensor Suhu DS18B20

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, maka besarnya nilai kesalahan relative (KR) dari masing masing alat dapat ditunjukkan dengan hasil sebagai berikut :

1. TQ

- KR = 4.36 %
- Hasil yang dilaporkan = $\bar{T} \pm \Delta T = 44.7 \pm 1.9$

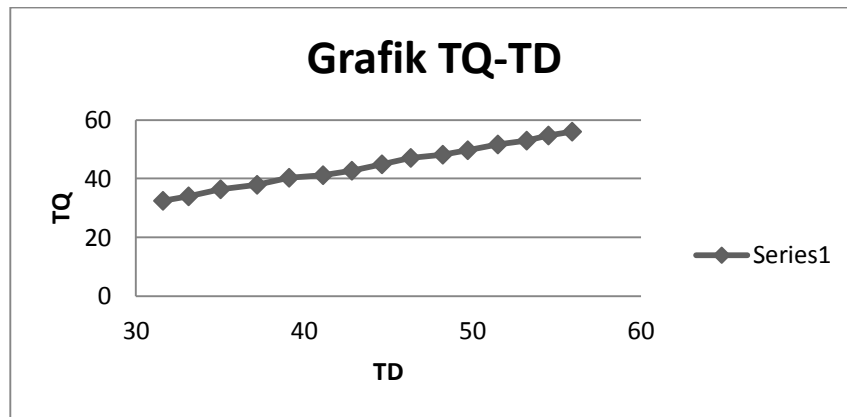
2. TD

- KR = 4.62 %

- Hasil yang dilaporkan = $\bar{T} \pm \Delta T = 44.2 \pm 2.0$

Perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 1.

Grafik hubungan TQ (y) dengan TD (x) dapat dilihat pada gambar 3.6 di bawah ini :



Gambar 3.6 Grafik hubungan TQ dan TD sensor suhu 1(DS18B20)

Berdasarkan pada perhitungan nilai kalibrasi sensor suhu DS18B20 (sensor 1) yang digunakan besarnya kesalahan relative (KR) untuk nilai TQ dan TD masing-masing adalah 4.3701934 % dan 4.629039 %. Hal ini menunjukkan bahwa kesalahan yang muncul dalam pembuatan alat termometer digital menggunakan sensor suhu DS18B20 tidaklah berbeda jauh dengan alat-alat termometer lainnya yang telah dibakukan. Hal ini diperkuat dengan gambar grafik hubungan antara TQ dan TD seperti yang telah terlihat pada gambar 3.6. Pada gambar grafik tersebut terlihat bahwa ketika nilai TQ mengalami kenaikan maka demikian pula dengan nilai TD, maka dapat diartikan bahwa kedua alat sudah sebanding.

Penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang sekarang antara lain :

Padapenelitian terdahulu terdapat komparasi Sensor Suhu LM35DZ dengan DS18B20 menggunakan AtMega 8535 yang menyimpulkan bahwa tingkat akurasi kedua sensor mengalami penurunan ketika dihadapkan pada keadaan pengukuran dari suhu rendah menuju suhu tinggi serta pada keadaan tersebut LM35DZ memiliki tingkat akurasi 85%, dan DS18B20 memiliki tingkat akurasi 84%. Sedangkan pada *smart-callorimeter* yang telah dibuat sensor suhu satu memiliki KR = 4.36% serta sensor suhu dua memiliki KR= 3.69 %. (Regie Pamungkas,2013)

Data kalibrasi tersebut untuk sensor berat Load Cell dapat dilihat pada table 3.3 dibawah ini :

Tabel 3.2 Hasil percobaan kalibrasi sensor berat (Load Cell)

ND	LC
198.6	198.5
195.6	194.8
200.1	199.8
200	201
201	200.9
170.9	171.2
150.6	150.3
163.7	163.6
149.6	149.5
173.6	172.3
175.4	174.9
185.4	184.3
153.8	152.7
150.7	150.6
170.8	171.2
167.9	168.2
165.4	164.3
200	200.9
298.9	299.3
156.8	155.9

Keterangan :

ND : Massa Neraca Digital

LC : Massa dengan menggunakan Sensor Berat Load Cell

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, maka besarnya nilai kesalahan relative (KR) dari masing masing alat dapat ditunjukkan dengan hasil sebagai berikut :

3. LC

- KR = 4,10 %
- Hasil yang dilaporkan = $\bar{L} \pm \Delta L = 181.4 \pm 7.4$

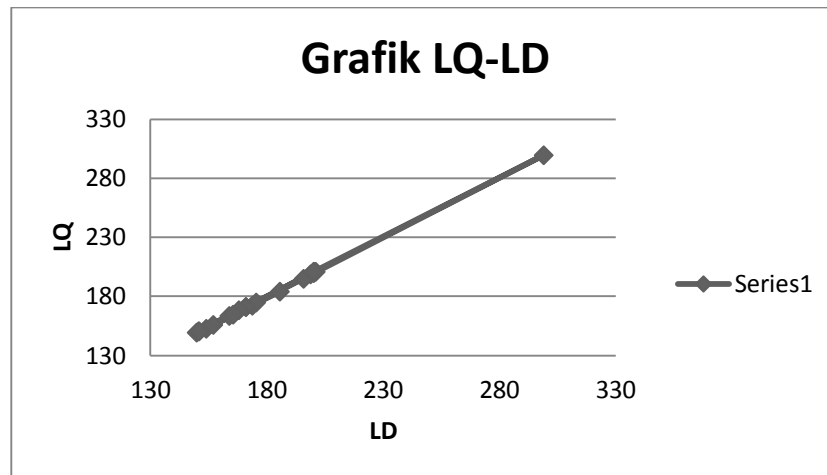
4. LD

- KR = 4,14 %
- Hasil yang dilaporkan = $\bar{L} \pm \Delta L = 181.2 \pm 7.5$

Perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 1.

Grafik hubungan LQ (y) dengan LD (x) dapat dilihat pada gambar 3.7

Dibawah ini :



Gambar 3.7 Grafik hubungan LQ dan LD sensor berat Load Cell

Pada penelitian terdahulu didapatkan hasil percobaan menggunakan alat ukur konvensional dan alat yang telah dibuat menggunakan sensor berat load cell menghasilkan selisih nilai rata-rata 0.71 gram dan 0.384%. Serta alat penghancur botol plastik yang dilengkapi dengan komponen elektronik yaitu sensor berat, LCD, Arduino ini lebih teliti dibanding alat ukur analog dibagian pengukuran berat dari hasil penghancuran maupun sebelum, dibuktikan dengan adanya dua angka dibelakang koma yang masih bisa dibaca oleh alat ukur ini. Sedangkan hasil kalibrasi data *smart-callorimeter* yang menggunakan sensor berat yang telah dibuat juga memiliki kesalahan relative yang tidak terlalu besar dengan nilai 4,10 %.

1. Percobaan Alat

Percobaan yang telah dilakukan diatas dengan melakukan pengukuran besarnya massa dan suhu pada kalorimeter menggunakan sensor suhu DS18B20 dan sensor massa Load Cell. Pengambilan data dilakukan sebanyak 21 kali percobaan yang dimulai dari suhu 50⁰ C dilakukan hingga suhu 80⁰ C dengan selisih pengambilan data 5⁰C dan setiap suhu dilakukan pengambilan data sebanyak 3 kali. Data kalor yang telah terukur tersebut dapat dilihat dalam Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Data hasil percobaan smart callorimeter

Tp (Suhu panas)	mp (massa panas)	Md (massa dingin)	massa kalorimeter	c kalori	Tc	T dingin	Hasil Praktikum	T Campuran (Teori)
50	95.951	98.668	129.297	0.22	37.7423	29.75	38.75	39.73365
55	93.108	98.532	129.312	0.22	40.3285	29.75	42.25	42.01767
60	103.314	103.962	129.329	0.22	46.81395	31.25	45	45.58006
65	98.382	96.382	128.454	0.22	51.30563	30	46.25	47.6797
70	110.695	94.893	128.035	0.22	62.96608	30.75	50.5	51.88343
75	101.605	92.776	127.43	0.22	63.07704	31.5	52.75	54.23791
80	95.716	88.146	128.841	0.22	65.73279	31.5	54.5	56.74843
50	100.408	110.408	128.454	0.22	36.20449	31	40.25	40.04937
55	95.159	92.058	128.793	0.22	43.47237	32.75	44.25	44.05927
60	111.016	101.656	128.26	0.22	51.28818	30.5	45.5	45.89917
65	109.215	93.058	126.328	0.22	58.74196	31.5	48.25	49.58794
70	106.595	103.651	127.85	0.22	56.62288	28	48.25	49.29406
75	103.023	92.909	127.138	0.22	63.92096	28.75	51.75	53.06871
80	89.144	88.144	127.544	0.22	61.37086	28.75	52.25	54.51954
50	97.373	89.317	126.361	0.22	41.57103	32	41.5	41.38837
55	84.798	95.05	127.757	0.22	37.86961	34.25	43.75	44.03359
60	46.07	77.935	126.78	0.22	26.12009	32.5	42.5	42.71673
65	110.839	94.488	127.757	0.22	58.76718	32	49	49.81396
70	102.392	93.931	127.231	0.22	58.78718	29	49.25	50.3835
75	89.872	90.922	126.617	0.22	56.74801	29	50.5	51.86642
80	90.121	86.294	127.691	0.22	63.02938	28.75	53	54.93089

Pengukuran kalor pada penelitian ini ditinjau dari suhu campuran yang dihasilkan dari pencampuran air dingin dan air panas didalam kalorimeter. Hasil pengukuran suhu campuran secara teori didapat dari persamaan sebagai berikut :

$$T \text{ campuran} = \frac{T_p \cdot m_p \cdot c_{\text{air}} + T_d \cdot (m_{\text{kal}} \cdot c_{\text{kal}} + m_{\text{air}} \cdot c_{\text{air}})}{m_{\text{kal}} \cdot c_{\text{kal}} + m_{\text{air}} \cdot c_{\text{air}} + m_p \cdot c_{\text{air}}}$$

dengan :

Tp = Suhu air yang dipanaskan

Td = Suhu air dingin

mp = massa air yang dipanaskan

md = massa air dingin

m kal= massa kalorimeter

c air = massa jenis air

c kal = massa jenis kalorimeter

Berdasarkan data yang diperoleh dalam percobaan (lampiran 2) maka dicari besarnya nilai T_c rata-rata (T_c) dengan cara yang sudah sesuai yaitu dengan cara $\frac{T_c}{n}$.

Karena percobaan dilakukan sebanyak tiga kali maka nilai n adalah tiga. Sedangkan nilai ΔT_c dihitung dengan menggunakan rumus kuadrat terkecil yaitu

$$\Delta T_c = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{n \cdot \sum Q^2 - (\sum Q)^2}{n-1}}$$

Persamaan dalam perumusan kuadrat terkecil tersebut digunakan dalam percobaan yang amat sering dilakukan lebih dari atau sama dengan 10 kali percobaan, sedangkan ada pendapat lain yang menyebutkan bahwa rumus kuadrat terkecil bisa digunakan pada percobaan yang lebih dari satu kali, misal 3 kali atau di atasnya, dan untuk percobaan yang dilakukan satu kali maka untuk mencari ΔT_c digunakan rumus setengah kali dari nilai skala terkecil. Namun menurut Darmawan selaku penulis buku Teori Ketidakpastian Menggunakan Satuan SI, menyebutkan bahwa untuk menentukan besarnya nilai ΔT_c digunakan rumus yang lebih tepat untuk percobaan yang dilakukan

kurang dari 10 kali yaitu dengan menggunakan rumus $\Delta T_c = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{n \cdot \sum Q^2 - (\sum Q)^2}{n-1}}$

dan rumus kuadrat terkecil hanya berlaku untuk percobaan yang dilakukan dengan sangat sering yaitu lebih dari atau sama dengan 10 kali percobaan.

Nilai yang muncul setelah dilakukan dengan sangat sering yaitu lebih dari atau sama dengan 10 kali percobaan.

Nilai yang muncul setelah dilakukan beberapa perhitungan-perhitungan seperti yang telah dijelaskan di atas (perhitungan lengkap terdapat pada lampiran 2) didapatkan seperti yang tercantum dalam Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Data Percobaan

Suhu Panas (°C)	KR (%)	Hasil yang dilaporkan
50	1.97	40.16 ± 0.79
55	1.38	43.41 ± 0.60
60	2.09	44.33 ± 0.92
65	1.71	47.83 ± 0.82
70	1.31	49.33 ± 0.65
75	1.25	51.66 ± 0.65
80	1.24	53.25 ± 0.66

Berdasarkan data yang diperoleh pada Tabel 3.4, maka diperoleh nilai suhu campuran dengan suhu panas 50 °C ($T_c \pm \Delta T_c$) = 40.16 ± 0.79, dengan suhu panas 55

$^{\circ}\text{C}$ ($T_{\bar{c}} \pm \Delta T_c$) = 43.41 ± 0.60 , dengan suhu panas 60 $^{\circ}\text{C}$ ($T_{\bar{c}} \pm \Delta T_c$) = 44.33 ± 0.92 , dengan suhu panas 65 $^{\circ}\text{C}$ ($T_{\bar{c}} \pm \Delta T_c$) = 47.83 ± 0.82 , dengan suhu panas 70 $^{\circ}\text{C}$ ($T_{\bar{c}} \pm \Delta T_c$) = 49.33 ± 0.65 , dengan suhu panas 75 $^{\circ}\text{C}$ ($T_{\bar{c}} \pm \Delta T_c$) = 51.66 ± 0.65 , dan dengan suhu panas 80 $^{\circ}\text{C}$ ($T_{\bar{c}} \pm \Delta T_c$) = 53.25 ± 0.66 . Dengan nilai yang ditunjukkan di atas maka dapat disimpulkan dari percobaan yang telah dilakukan bahwa apabila suhu panas semakin naik suhu campuran yang dihasilkan mengalami kenaikan pula.

C. Desain Lengkap *Prototype Smart-Callorimeter*: Alat Praktikum Kalorimeter dengan *Smart-Phone*

Desain Lengkap *Prototype Smart-Callorimeter* yang digunakan pada praktikum azas black ini adalah pemasangan sensor suhu DS18B20 pada gelas ukur untuk mengukur suhu air yang dipanaskan, sedangkan sensor suhu DS18B20 yang kedua di pasang pada kalorimeter yang digunakan untuk mengukur suhu dingin serta suhu campuran. Sensor berat load cell diberi papan digunakan untuk menimbang massa logam.

Air panas didapatkan dengan memanaskan gelas ukur menggunakan bunsen yang berisi spiritus dan diletakkan diantara kaki tiga dan kassa dan air didala gelas ukur dipanaskan hingga mencapai suhu yang diinginkan.

Kelebihan yang dimiliki oleh *Smart-callorimeter* adalah kemudahan dalam pengambilan data karena siswa tidak perlu mencatat hasil percobaan akan tetapi hasil percobaan akan tercatat langsung di aplikasi android, siswa akan lebih mudah mengamati fenomena azas black karena penggunaan perangkat yang lebih mudah dan arena pembacaan menggunakan sensor maka akan didapat hasil yang lebih teliti. Selain itu data hasil bacaan selain dapat dicatat langsung di dalam android juga dapat langsung dibagikan menggunakan fitur Share Data. Data dapat dikirimkan melalui Mi Drop, Bluetooth, Email, Gmail, Line, SMS, dan akun lain yang dimiliki pengguna sehingga memudahkan pembagian hasil praktikum kepada kelompok lain ataupun kemudahan bagipara guru pembimbing untuk mendapatkan data tersebut. Selain itu data juga dapat disimpan ke dalam catatan.

Berikut merupakan desain *prototype* lengkap dari *Smart-Callorimeter*: Otomasi Alat Praktikum Kalorimeter untuk Mengamati Fenomena Azas Black dengan *SmartPhone*
:



Gambar 3.8 Rangkaian Smart-callorimeter lengkap

no	Massa C	Massa Air	Massa Logam	Suhu Air	Suhu Logam	Suhu Campuran
1	69.293	91.911	96.119	29.00	50	40.00
2	67.845	90.998	86.43	29.50	60.5	44.25
3	69.972	98.603	87.471	31.75	55	43.00
4	68.542	98.853	82.32	33.00	65.25	47.75
5	69.54	104.519	90.363	33.75	70	50.25

Gambar 3.9 Gambar pengambilan data pada percobaan azas balck

Pada penelitian ini diharapkan siswa dapat melakukan praktikum kalor dengan lebih cepat dan pembacaan data lebih akurat. Mengembangkan penelitian terdahulu didapatkan hasil bahwa penggunaan sistem pembelajaran kalor berupa perancangan praktikum yang akan dilakukan dengan ide siswa tersendiri, pada hal tersebut dibuktikan bahwa hasil pembacaan data lebih akurat dan siswa dapat menjadi lebih kreatif akan tetapi membutuhkan waktu yang lama. (Tsihouridis, Vavougios & Ioannidis, 2009)

Identitas Lengkap Jurnal Target

Nama Jurnal : International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology (IJASEIT)

No. ISSN : 2088-5334 E-ISSN:2460-6952

Penerbit : INSIGHT - Indonesian Society for Knowledge and Human Development

Abstracting dan indexing :

Scopus, DOAJ, Elsevier, google scholar, Microsoft academic , world cat, uni-hamburg.

Impact factor/ SJR : 0.09

Alamat URL : <http://ijaseit.insightsociety.org/>

RENCANA KEGIATAN

No	Kegiatan	Bulan ke-											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Penyusunan manuscript												
2	Review manuscript oleh reviewer												
3	Revisi manuscript tahap pertama												
4	Submit <i>manuscript</i> ke <i>proofreading</i>												
5	Revisi <i>manuscript</i> tahap kedua												
6	Submit <i>manuscript</i> ke <i>international journal</i>												
7	Revisi <i>manuscript</i> tahap akhir jika <i>accepted</i>												

RANGKUMAN RENCANA ANGGARAN

No.	Jenis Belanja	Jumlah
1.	Belanja Barang	Rp. 14.640.000,00
2.	Biaya Perjalanan dan Pelaporan	Rp. 12.360.000,00
Total Anggaran yang Diperlukan		Rp. 27.000.000,00

Terbilang: Dua puluh tujuh juta rupiah.

Justifikasi Anggaran terdapat pada Lampiran.

Lampiran-Lampiran

1. Ketua Peneliti

Daftar Riwayat Hidup

A. Identitas Diri

01.	Nama dan Gelar	Dwi Teguh Rahardjo, S.Si, M.Si.
02.	Jenis Kelamin	Laki – laki
03.	Jabatan Fungsional	Lektor
04.	NIP/NIK	196804031998021001
05.	NIDN	0003046804
06.	Tempat dan Tanggal Lahir	Blora, 3 April 1968
07.	E-mail	dwiteguh@staff.uns.ac.id
08.	Nomor Telepon/HP	085293639515
09.	Alamat Kantor	Jl. Ir. Sutami No. 36A, Kentingan Surakarta
10.	Nomor Telepon/Fax	(0271) 648939
11.	Lulusan yang telah Dihasilkan	S1= 34 mhs
12.	Matakuliah yang Diampu	1. Fisika Modern
		2. Fisika Statistik
		3. Pendahuluan Fisika Zat Padat
		4. Geofisika
		5. Alat Ukur dan Instrumentasi

B. Riwayat Pendidikan

	S1	S2
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Hasanuddin	Institut Teknologi Bandung
Bidang Ilmu	Fisika	Fisika
Tahun Masuk – Lulus	1987-1993	1999-2002
Judul Skripsi/ Tesis/ Disertasi	Studi Pengendalian Motor Step Melalui Komputer Mikro Dengan Perantara PPI 8255	Analisis Refinement Struktur Kristal Superkonduktor BPSCCO Dari Data XRD
Nama pembimbing /Promotor	Dr. Syafiuddin Syarif	Prof. Tjia May On, Ph.D

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Rp)
1	2016	Rancang Bangun Pengatur Suhu dan Kelembaban Ruang dengan Pendekatan Fuzzy Logic Control No. Kontrak : 632/UN27.21/LT/2016 Tgl : 26-04-2016	PNBP UNS 2016	26,5 juta
2	2015	Simple Method For Non Contact Thickness Gauge Using Ultrasonic Sensor and Android Smartphone No. Kontrak : 624/UN27.11/PL/2015 Tgl 15-6-2015	PNBP UNS 2015	28 juta

3	2014	A Wireless Data Acquisition For Water Flsw Monitoring System. No.Kontrak: 501/UN27.11/PN/ 2014 Tgl 16-6-2014	PNBP UNS 2014	17 Juta
4	2014	Rekayasa Unit Solar Ice Maker Non Photovoltaic Sebagai Alternatif AC Masa Depan No.Kontrak::	PNBP UNS 2014	33 Juta
5	2013	Analisis Refinement Struktur Kristal Superkonduktor $Pb_3Sr_4Ca_3Cu_6O_x$ Menggunakan Metode Rietveld. No.Kontrak: 537/UN27.11/PN/2013 Tgl 8-7-2013	BOPTN UNS	20 juta
6	2012	Optimasi Komposisi Molar Awal Off-Stoikhiometri Pada Sintesis Superkonduktor $Pb_3Sr_4Ca_3Cu_6O_x$. No.Kontrak: 11/UN27.9/PL/2012	DIPA BLU UNS	44 juta
7	2012	Sintesis Superkonduktor $Pb_2Ba_2Ca_2Cu_3O_9$ Berdasarkan <i>Planar Weight Disparity</i> . No.Kontrak: 52/UN27.02/PL/2012 Tgl 7-5- 2012	DIPA BLU UNS	40 juta

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Pada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Rp)
	2016	Pembimbingan Olimpiade Fisika Siswa-Siswi MTA Surakarta Surat Tugas : /UN27.02/PM/2016 Tgl 24-12-2016	MTA Surakarta	2 Juta
1	2015	Pembimbingan Olimpiade Fisika Siswa-Siswi MAN Purwodadi Surat Tugas : 1860/UN27.02/PP/2015	MAN Purwoda di	2 Juta
2	2014	Pembimbingan Olimpiade Fisika Siswa-Siswi MTA Surakarta Surat Tugas : 19770/UN27.02/PM/2014 Tgl 24-12-2014	MTA Surakarta	2 Juta
2	2013	Membimbing Olimpiade Fisika siswa MAN Karanganyar Surat Tugas :	MTA Surakarta	2 Juta
5	2012	Pembimbingan Olimpiade Siswa-Siswi MTA Surakarta Surat Tugas : 92/UN27.02/PP/2012	MTA Surakarta	2 Juta
6	2012	Membimbing Olimpiade Fisika SMA Pondok Modern Selamat Kendal. Surat Tugas : 93/UN27.02/PP/2012	SMA Pondok Modern Selamat Kendal	2 Juta

E. Publikasi Penulisan Artikel Ilmiah Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Artikel ilmiah	Volume/Nomor	Nama Jurnal
1	2016	The Effect Of Different Ambient Temperature To Solar Cooling Performance	Vol. 78 No. 5-5 Hal : 51-56 Mei 2016	Jurnal Teknologi UTM
2	2015	A Wireless Water Flow Monitoring in a Closed Channel Pipeline for Leakage Detection	Vol. 21 No. 10 Hal : 2989-2992 Oktober 2015	Advanced Science Letters
3	2015	Simple Method For Non Contact Thickness Gauge Using Ultrasonic Sensor and Android Smartphone. Alamat : http://www.iaesjournal.com/online/index.php/TELKOMNIKA/issue/view/264	Vol.15 No.1 pp. 191 – 196 Juli 2015	TELKOMNIK A Indonesian Journal of Electrical Engineering
4	2015	Efek Doping Pb Rendah Pada Superkonduktor Sistem BSCCO-2223 Alamat : http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/fisika/issue/view/410	Vol 5 No 1 Mei 2015	Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika
5	2014	Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif <i>E-Magazine</i> pada Materi Pokok Dinamika Rotasi untuk SMA Kelas XI. Alamat : http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/fisika/issue/view/410	ISSN:2089 – 6158. Vol. 4. No.1 hal 19 – 25, Mei 2014	Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF)
6	2013	Kovarian Persamaan Maxwell Melalui Transformasi Lorentz Alamat : http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/fisika/issue/view/431	ISSN:2089 – 6158. Vol. 3. No.1 hal 35 – 39, Mei 2013	Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF)
7	2012	Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Materi Pokok Kalor Pada Siswa Kelas X SMA Alamat : http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/fisika/issue/view/197	ISSN:2089 – 6158. Vol. 2. No.1 hal 1 – 11, Mei 2012	Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF)
8	2012	Refinement Struktur Kristal Superkonduktor BSCCO-2212 Dengan Substitusi Pb Alamat : http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/fisika/issue/view/196	ISSN:2089 – 6158. Vol. 1. No.1 hal 63 – 71, Januari 2012	Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF)

F. Pemakalah Seminar Ilmiah dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.	Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika ke-4	Kovarian Persamaan Maxwell Melalui Transformasi Lorentz	Sept 2013 Surakarta
2.	Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika ke-3	Refinement Struktur Kristal Superkonduktor BSCCO-2212 Dengan Substitusi Pb	Sept 2012 Surakarta

G. Karya Buku

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Hal	Penerbit

H. Pengalaman Perolehan HKI

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	No P/ID

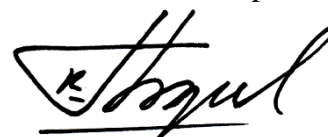
I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial

No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggung jawabkan secara hukum. Dan apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Hibah *Maintenance Research Group* Skema Hibah Peneliti Utama (PUT-UNS).

Surakarta, 10 April 2017



Dwi Teguh Rahardjo, S.Si, M.Si.
NIP. 196804031998021001

2. Anggota Peneliti

A. Identitas

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Drs. Jamzuri, M.Pd
2	Jenis Kelamin	Pria
3	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	19521118 198103 1 002
5	NIDN / NIA	0018115202 / 08145184008
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Yogyakarta, 18 Nopember 1952
7	E-mail	Jamzuri_uns@yahoo.com
8	Nomor Telepon/HP	08122981617
9	Alamat Kantor	Jl. Ir. Sutami No. 36 A Surakarta
10	Nomor Telepon/Faks	0271646994
11	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S-1 => 150 orang; S-2 dan S-3 belum ada
12	Mata Kuliah yang Diampu	Fisika dasar Elektronika PPL

B. Riwayat Pendidikan

Tahun Lulus	Program Pendidikan	Perguruan Tinggi	Jurusan/ Program Studi
1980	S1	FKIP IKIP Yogyakarta	Pend Fisika
1989	S2	IKIP JAKARTA	Pend Fisika

C. Karya Ilmiah / Penelitian

No	Tahun	Judul Karya Ilmiah / Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Rp Juta
1	20010	Validasi Sumber Arus Tetap Untuk Pengukuran Resistivitas (ρ) Lapisan Tipis”	DIPA	10
2	2010	“Pembuatan Komponen Instrumen Terpadu Berbasis Hubungan Singkat Maya Sebagai Perangkat Analisis Untai operasi Amplifier pada Materi Elektronika Dasar untuk Mahasiswa”		10
3	2014	Mendesain Konverter Tiga Fasa Berbasis Konverter Satu Fasa	Mandiri	
4	2014	Desain Signal Generator Untuk Uji Kelistrikan Tubuh	Mandiri	
5	2014	Pembuatan Sistem Akuisisi Data Pengukur Suhu Menggunakan Labview Interface For Arduino (Lifa)	Start UP	5
6	2015	Uji Sifat OpAmp Berbasis Sinkronisasi Materi Praktikum IC 741 Untuk Mahasiswa Pendidikan Fisika	Mandiri	

D. Pengabdian Pada Masyarakat:

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Juta/Rp

1	2008	Memberi Ceramah/Bimbingan Teknis Pelaksanaan KTSP Bagi Guru SD/MI Muhammadiyah Sukoharjo	Mandiri	
2	2009	Memberi Pelatihan Wirausaha Jasa Pembuatan Spoel dan Perawatan Sound System pada Anak Panti Asuhan Sebagai Persiapan Kemandirian Pasca Asuhan	Mandiri	
3	2010	Memberi pelayanan/pelatihan Praktikum Fisika dari SMA/MTA Surakarta	UPT Lab Fisika	
4	2011	Sertifikat sebagai peserta dalam kegiatan Pelatihan Dosen Pembimbing dan Guru Pamong PPG (Pendidikan Profesi Guru)	UNS	
5	2013	Pendampingan di sekolah binaan Muhamma - diyah pada tingkat SLTA tahun ajaran 2012 - 2013	Mandiri	
6	2015	Pengawasan pembangunan laboratorium dan tempat ibadah serta Evaluasi pelaksanaan kurikulum 2013	Mandiri	
7	2015	Pendamping penguatan Tes terstandar SD/MI Muhammadiyah Sukoharjo	Mandiri	
8	2016	seksi pendikan untuk membina anak asuh di PAY pada masa asuhan 2012 - 2016 :	Mandiri	

A. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/Tahun
1	Karakterisasi Mekanik Serat Optik Berbasis Polimer dengan Metode Pabrikasi Double Cruible”	Poli Teknologi, UI Jakarta,	ISSN; 1412-2782, Vol. 8 No. 2 Mei 2009 10
2	Menjembadani Ketidaksamaan Perhitungan Ubahan Listrik dengan Hasil Pengukuran”	PROSIDING Seminar Nasional	ISBN No. 979-498-521-X, 8 Mei 2010
3	Validitas Struktur Pembelajaran Ilmiah Berbasis Teknologi Play-Hookey.com dan CircuitMaker’ Yang dirancang Untuk Mencapai Standar kompetensi Elektronika Dasar	PROSIDING Seminar Nasional	ISBN No.978-979-498-668-4 24 Sep 2011
4	Studi Eksplorasi Penerapan Model Perkuliahan Ilir Kealaman Dasar Problem Video Evaluation Teaching Process” (PVETP) Untuk Membangun Karakter	PROSIDING Seminar Nasional	ISBN No.978-979-498-668-4 24 Sep 2011
5	“OP AMP” penulis tunggal	BUKU	ISBN 978-979-498-597-7 UNS Press, 2011
6	Pendalaman Materi IPA Berbasis Pendekatan Proses Bagi Guru SD di Sukoharjo	PROSIDING Seminar Nasional :	ISSN : 2302 – 7827 12 Sept 2015

7	Penerapan Model Two Stay to Stray Untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar dan Kognitif Siswa Kelas X MIA 4 SMA Al Islam I Surakarta Materi Suhu dan Kalor	Jurnal JMPF	V5/1 2015 2089-6158
7	Uji Sifat Op-Amp Berbasis Sinkronisasi Materi Praktikum IC 741 Untuk Mahasiswa Pendidikan Fisika	Jurnal JMPF	V5/2 2016 2089-6158

E. Penunjang Tri Dharma Perguruan Tinggi :

No	Tahun	Kegiatan Penunjang Tri Dharma Perguruan Tinggi	Pendanaan	
			Sumber*	Juta/Rp
1	2008	Sertifikat sebagai Trainer pada Pelatihan Penggunaan Peralatan Laboratorium bagi Calon Asisten Praktikum	MIPA	
2	2008	Sertifikat sebagai peserta Bedah Buku Teks Ilmu Kealaman Dasar	UPT MKU UNS	
3	2009	Sertifikat sebagai peserta pelatihan Pengukuran dan Kalibrasi tekanan	LIPI	
4	2009	Sertifikat sebagai narasumber Pelatihan Kalibrasi Timbangan	UPT UNS	
5	2010	Sertifikat sebagai pemakalah Seminar Nasional FKIP UNS dengan tema: Peningkatan Pendidikan sain berbasis karakter	UPT	

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Hibah *Maintenance Research Group* Skema Hibah Peneliti Utama (PUT-UNS).

Surakarta, 6 April 2017
Pembuat CV



Drs. Jamzuri. M.Pd
NIP.195211181981031002

Biodata Anggota Peneliti 2

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	YESIANA ARIMURTI
2	Jenis Kelamin	PEREMPUAN
3	Jabatan Fungsional	-
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	1987101420161001
5	NIDN	
6	Tempat dan Tanggal Lahir	WONOGIRI, 14 OKTOBER 1987
7	e-mail	yesiana.arimurti@staff.uns.ac.id
8	Nomor Telepon/HP	08122597575
9	Alamat Kantor	Gedung D FKIP Jalan Ir. Sutami no. 36A, Surakarta 57126
10	Nomor Telepon/Faks	(0271) 648939, 669124
11	Lulusan yang Telah Dihilangkan	S1 = 0 orang; S2 = 0 orang; S3 = 0 orang
12	Mata Kuliah yang Diampu	1. Elektronika Digital 2. Pendahuluan Fisika Zat Padat 3. Pengelolaan Laboratorium

B. Riwayat Pendidikan

	S1	S2
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Gajah Mada	Universitas Gajah Mada
Bidang Ilmu	FISIKA	ILMU FISIKA
Tahun Masuk-Lulus	2006-2011	2011-2014
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Instrumen Pengukur Kerapatan Fluks Magnetik Berbasis Sensor Efek Hall	Diskriminasi Aroma Kopi Robusta Dengan Variasi Suhu <i>Roasting</i> Menggunakan <i>Electronic Nose</i> Yg Terkorelasi Dengan <i>Gas Chromatography Mass Spectrometry</i>
Nama Pembimbing	Dr. Kuwat Triyana	Dr. Kuwat Triyana

C. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/ seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar Nasional Himpunan Fisika Indonesia 2013	A. Instrumen Pengukur Kuat Medan Magnet Berbasis Sensor Efek Hall A1302 UA	23 Maret 2013, Jurusan Fisika, FMIPA, UNS

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya

buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Ipteks bagi Masyarakat (IbM).

Surakarta, 07 Februari 2017
Pengusul,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Yesiana Arimurti', with a horizontal line underneath.

Yesiana Arimurti
NIK 1987101420161001

Curriculum Vitae Mahasiswa Asisten

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Didik Eko Saputro, S.Pd.
2	Jenis Kelamin	Laki -laki
3	Jabatan Fungsional	-
4	NIP/NIK	-
5	NIDN	-
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Wonogiri, 17 Desember 1992
7	Alamat e-mail	Didik_eko@student.uns.ac.id
8	Nomor Telepon/HP	085728551122
9	Alamat Kantor	Jl. Ir. Sutami No.36A Ketingan Surakarta
10	Nomor Telepon/Faks	

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Sebelas Maret	Universitas Sebelas Maret
Bidang Ilmu	Pendidikan Fisika	Pendidikan Fisika
Tahun Masuk-Lulus	2011-2016	2016-sekarang
Judul Skripsi/Thesis/Disertasi	Remediasi Pembelajaran melalui Model <i>CLIS (Children Learning In Science)</i> untuk Mereduksi Miskonsepsi pada Materi Suhu dan Kalor Siswa Kelas X SMA N 1 Teras	
Nama Pembimbing/Promotor	Drs. Pujayanto, M.Si. Dyah Fitriana M., M.Sc.	-

C. Pengalaman Penelitian

Tahun	Judul Penelitian	Sumber Dana	Jabatan
2016	Rancang Bangun Pengatur Suhu dan Kelembaban Ruang dengan Pendekatan <i>Fuzzy Logic Control</i>	Mandiri	Peneliti
2015	Studi Kasus: Remediasi Pembelajaran melalui Model <i>CLIS (Children Learning In Science)</i> untuk Mereduksi Miskonsepsi pada Materi Suhu dan Kalor Siswa Kelas X SMA N 1 Teras	Mandiri	Peneliti
2015	Pengembangan Baterai Lithium (LiFeO ₄) SMART-UNS		Asisten
2015	Alat Pengontrol Suhu dan kelembaban Ruangan Berbasis Mikrokontroler ATMega328	Mandiri	Peneliti
2014	Aplikasi <i>Touchswitching</i> Berbasis <i>Skinsensing</i> pada Sajadah Pintar Anti Lupa Rakaat	Kemendikbud (PKM)	Peneliti
2014	Pengembangan Sajadah Pintar Anti Lupa Rakaat Berbasis Mikrokontroler	Kemendikbud (PKM)	Peneliti

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

Tahun	Judul Pengabdian kepada Masyarakat	Sumber Dana	Jabatan
2016	Pembuatan Media Pembelajaran IPA Berbasis	PNBP UNS	Asisten

	Komputer (ICT) bagi Guru di Lingkungan MGMP IPA SMP Kabupaten Wonogiri		
2016	Peningkatan Kompetensi Guru SMP dalam Pembelajaran Fisika dengan Scientific Approach melalui Pelatihan Pembuatan Alat Percobaan Pengukuran Koefisien Muai Panjang Sederhana dan Murah	PNBP UNS	Asisten
2016	Pelatihan Pemanfaatan Spreadsheet Excel dalam Pembelajaran Fisika untuk Guru-Guru SMA di Surakarta	PNBP UNS	Asisten
2014	Kuliah Kerja Nyata Tema Kependudukan di Desa Girimarto, Kecamatan Girimarto, Kabupaten Wonogiri	KKN UNS	Pelaksana

E. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

Tahun	Judul	Nama Jurnal	Penerbit/Jurnal
2016	The Design of an Embedded System for Controlling Humidity and Temperature Room	Journal of Physics: Conference Series. Institute of Physics Publishing	IoP Science
2016	Efek Pemusatan Data terhadap Parameter Item Berbasis <i>Classical Test Theory (CTT)</i>	Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains	Magister Pendidikan Sains FKIP UNS

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul	Waktu dan Tempat
1	International Conference of Physics And Its Applications (ICOPIA 8)	The Design of an Embedded System for Controlling Humidity and Temperature Room	Denpasar, Bali. 2016
2	Seminar Nasional Pendidikan Sains	Efek Pemusatan Data terhadap Parameter Item Berbasis <i>Classical Test Theory (CTT)</i>	Magister Pendidikan Sains FKIP UNS, 2016

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Buku	Tahun	Jml Hal	Penerbit

H. Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat

--	--	--	--	--

J. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah *Maintenance Research Group* Skema Hibah Peneliti Utama (PUT-UNS).

Surakarta, 13 April 2017



Didik Eko Saputro

Lampiran *Template* Penulisan Jurnal

Leave this box blank

Please submit online <http://www.insightsociety.org/ojaseit/index.php/ijaseit> in DOC file
Editor will not receive submission by email

Sample IJASEIT Paper for A4 Page Size

First Author[#], Second Author^{*}, Third Author[#]

[#] Department, University, Address, City, ZIP Code, Country
E-mail: xxx@yyy.zzz

^{*}Second Institution, Address, City, ZIP Code, Country
E-mail: xxx@yyy.zzz

Abstract— This document gives formatting instructions for authors preparing papers for publication in the International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology. The authors must follow the instructions given in the document for the papers to be published. You can use this document as both an instruction set and as a template into which you can type your own text. PLEASE LEAVE THE SPACE ABOVE THE TITLE EMPTY. THE SPACE IS INTENTIONALLY SPARED FOR THE JOURNAL TITLE.

Keywords— Put your keywords here, keywords are separated by semi colon.

INTRODUCTION

This document is a template. An electronic copy can be downloaded from the conference website. For questions on paper guidelines, please contact the conference publications committee as indicated on the conference website. Information about final paper submission is available from the conference website.

Authors are suggested to present their articles in the section structure: INTRODUCTION - THE MATERIAL AND METHOD/ALGORITHM - RESULTS AND DISCUSSION – CONCLUSION. Please be sure that the manuscript is up to date. Reference minimal its 12 reference. It is expected that 30% of references are to recent papers. **The minimum number of pages is as much as 6 pages, outside the references.**

PAGE LAYOUT

An easy way to comply with the conference paper formatting requirements is to use this document as a template and simply type your text into it.

Page Layout

Your paper must use a page size corresponding to A4 which is 210mm (8.27") wide and 297mm (11.69") long. The margins must be set as follows:

- Top = 19mm (0.75")
- Bottom = 28mm (1.1")
- Left = Right = 14.32mm (0.56")

Your paper must be in two column format with a space of 8.5mm (0.34") between columns.

PAGE STYLE

All paragraphs must be indented. All paragraphs must be justified, i.e. both left-justified and right-justified.

A. *Text Font of Entire Document*

The entire document should be in Times New Roman or Times font. Type 3 fonts must not be used. Other font types may be used if needed for special purposes. Recommended font sizes are shown in Table 1.

B. *Title and Author Details*

Title must be in 18 pt Regular font. Author name must be in 11 pt Regular font. Author affiliation must be in 10 pt Italic. Email address must be in 9 pt Courier Regular font.

All title and author details must be in single-column format and must be centered.

Every word in a title must be capitalized except for short minor words such as "a", "an", "and", "as", "at", "by", "for", "from", "if", "in", "into", "on", "or", "of", "the", "to", "with".

Author details must not show any professional title (e.g. Managing Director), any academic title (e.g. Dr.) or any membership of any professional organization.

To avoid confusion, the family name must be written as the last part of each author name (e.g. John A.K. Smith).

Each affiliation must include, at the very least, the name of the company and the name of the country where the author is based (e.g. Causal Productions Pty Ltd, Australia).

Email address is compulsory for all authors.

TABLE I
FONT SIZES FOR PAPERS

Font Size	Appearance (in Time New Roman or Times)		
	Regular	Bold	Italic
•	<ul style="list-style-type: none"> table caption (in Small Caps), figure caption, reference item 	•	<ul style="list-style-type: none"> reference item (partial)
•	<ul style="list-style-type: none"> author email address (in Courier), cell in a table 	<ul style="list-style-type: none"> abstr act body 	<ul style="list-style-type: none"> abstract heading (also in Bold)
0	<ul style="list-style-type: none"> level-1 heading (in Small Caps), paragraph 	•	<ul style="list-style-type: none"> level-2 heading, level-3 heading, author affiliation
1	<ul style="list-style-type: none"> author name 	•	•
4	<ul style="list-style-type: none"> title 	•	•

C. Section Headings

No more than 3 levels of headings should be used. All headings must be in 10pt font. Every word in a heading must be capitalized except for short minor words as listed in Section III-B.

Level-1 Heading: A level-1 heading must be in Small Caps, centered and numbered using uppercase Roman numerals. For example, see heading “III. Page Style” of this document. The two level-1 headings which must not be numbered are “Acknowledgment” and “References”.

Level-2 Heading: A level-2 heading must be in Italic, left-justified and numbered using an uppercase alphabetic letter followed by a period. For example, see heading “C. Section Headings” above.

Level-3 Heading: A level-3 heading must be indented, in Italic and numbered with an Arabic numeral followed by a right parenthesis. The level-3 heading must end with a colon. The body of the level-3 section immediately follows the level-3 heading in the same paragraph. For example, this paragraph begins with a level-3 heading.

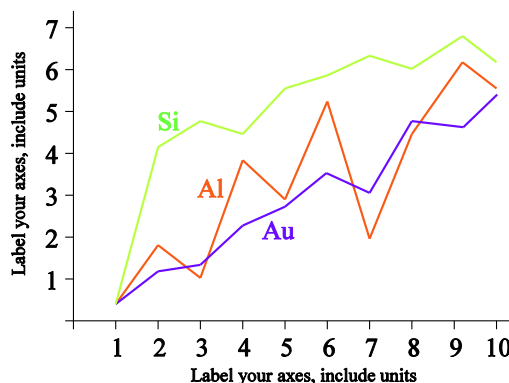


Fig. 1 A sample line graph using colors which contrast well both on screen and on a black-and-white hardcopy

Figures and Tables

Figures and tables must be centered in the column. Large figures and tables may span across both columns. Any table or figure that takes up more than 1 column width must be positioned either at the top or at the bottom of the page.

Graphics may be full color. All colors will be retained on the CDROM. Graphics must not use stipple fill patterns because they may not be reproduced properly. Please use only *SOLID FILL* colors which contrast well both on screen and on a black-and-white hardcopy, as shown in Fig. 1.

Fig. 2 shows an example of a low-resolution image which would not be acceptable, whereas Fig. 3 shows an example of an image with adequate resolution. Check that the resolution is adequate to reveal the important detail in the figure.

Please check all figures in your paper both on screen and on a black-and-white hardcopy. When you check your paper on a black-and-white hardcopy, please ensure that:

- the colors used in each figure contrast well,
- the image used in each figure is clear,
- all text labels in each figure are legible.

D. Figure Captions

Figures must be numbered using Arabic numerals. Figure captions must be in 8 pt Regular font. Captions of a single line (e.g. Fig. 2) must be centered whereas multi-line captions must be justified (e.g. Fig. 1). Captions with figure numbers must be placed after their associated figures, as shown in Fig. 1.



Fig. 2 Example of an unacceptable low-resolution image



Fig. 3 Example of an image with acceptable resolution

E. Table Captions

Tables must be numbered using uppercase Roman numerals. Table captions must be centred and in 8 pt Regular font with Small Caps. Every word in a table caption must be capitalized except for short minor words as listed in Section III-B. Captions with table numbers must be placed before their associated tables, as shown in Table 1.

Page Numbers, Headers and Footers

Page numbers, headers and footers must not be used.

Links and Bookmarks

All hypertext links and section bookmarks will be removed from papers during the processing of papers for publication. If you need to refer to an Internet email address or URL in your paper, you must type out the address or URL fully in Regular font.

Equations

Equations should be placed flush-left with the text margin. Equations are centered and numbered consecutively starting from 1 as follows

$$E(F) = E(0) + \sum_i \left(\frac{\delta E(F)}{\delta F_i} \right) F_i \quad (1)$$

References

The heading of the References section must not be numbered. All reference items must be in 8 pt font. Please use Regular and Italic styles to distinguish different fields as shown in the References section. Number the reference items consecutively in square brackets (e.g. [1]).

When referring to a reference item, please simply use the reference number, as in [2]. Do not use “Ref. [3]” or “Reference [3]” except at the beginning of a sentence, e.g. “Reference [3] shows ...”. Multiple references are each numbered with separate brackets (e.g. [2], [3], [4]–[6]).

Examples of reference items of different categories shown in the References section include:

- example of a book in [1]
- example of a book in a series in [2]
- example of a journal article in [3]
- example of a conference paper in [4]
- example of a patent in [5]
- example of a website in [6]

- example of a web page in [7]
- example of a databook as a manual in [8]
- example of a datasheet in [9]
- example of a master’s thesis in [10]
- example of a technical report in [11]
- example of a standard in [12]

CONCLUSIONS

The paper will not be reformatted, so please strictly keep the instructions given above, otherwise it will be returned for improvement. Please upload your paper in DOC file through the IJASEIT website (<http://ijaseit.insightsociety.org>) under Online Submissions menu. Papers sent by e-mail will not be processed.

NOMENCLATURE

a	specific surface area	m^2m^{-3}
x	length co-ordinate	m
Greek letters		
α	heat transfer coefficient	$\text{Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$
τ	residence time	s
Subscripts		
i	inlet	
e	equilibrium	

ACKNOWLEDGMENT

We would like to thank Causal Productions for permits to use and revise the template provided by Causal Productions. Original version of this template was provided by courtesy of Causal Productions (www.causalproductions.com).

REFERENCES

1. S. M. Metev and V. P. Veiko, *Laser Assisted Microtechnology*, 2nd ed., R. M. Osgood, Jr., Ed. Berlin, Germany: Springer-Verlag, 1998.
2. J. Breckling, Ed., *The Analysis of Directional Time Series: Applications to Wind Speed and Direction*, ser. Lecture Notes in Statistics. Berlin, Germany: Springer, 1989, vol. 61.
3. S. Zhang, C. Zhu, J. K. O. Sin, and P. K. T. Mok, “A novel ultrathin elevated channel low-temperature poly-Si TFT,” *IEEE Electron Device Lett.*, vol. 20, pp. 569–571, Nov. 1999.
4. M. Wegmuller, J. P. von der Weid, P. Oberson, and N. Gisin, “High resolution fiber distributed measurements with coherent OFDR,” in *Proc. ECOC’00*, 2000, paper 11.3.4, p. 109.
5. R. E. Sorace, V. S. Reinhardt, and S. A. Vaughn, “High-speed digital-to-RF converter,” U.S. Patent 5 668 842, Sept. 16, 1997.
6. (2002) The IEEE website. [Online]. Available: <http://www.ieee.org/>
7. M. Shell. (2002) IEEEtran homepage on CTAN. [Online]. Available: [http://www.ctan.org/tex-archive/macros/latex/contrib/supported/IEEEtran/FLEXChip_Signal_Processor\(MC68175/D\), Motorola, 1996.](http://www.ctan.org/tex-archive/macros/latex/contrib/supported/IEEEtran/FLEXChip_Signal_Processor(MC68175/D), Motorola, 1996.)
8. “PDCA12-70 data sheet,” Opto Speed SA, Mezzovico, Switzerland.
9. A. Karnik, “Performance of TCP congestion control with rate feedback: TCP/ABR and rate adaptive TCP/IP,” M. Eng. thesis, Indian Institute of Science, Bangalore, India, Jan. 1999.

J. Padhye, V. Firoiu, and D. Towsley, "A stochastic model of TCP Reno congestion avoidance and control," Univ. of Massachusetts, Amherst, MA, CMPSCI Tech. Rep. 99-02, 1999.
Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specification, IEEE Std. 802.11, 1997.

Please be sure that the manuscript is up to date. Reference minimal its 12 reference. It is expected that 20 to 30% of references are to recent papers.

Lampiran 1
Pengkalibrasian

Data Eksperimen
Sensor Suhu DS18B20 (Sensor 1)

Menit	TD	TQ
1	31.6	32.5
2	33.1	34
3	35	36.5
4	37.2	38
5	39.1	40.25
6	41.1	41.25
7	42.8	42.75
8	44.6	45
9	46.3	47
10	48.2	48.25
11	49.7	49.75
12	51.5	51.75
13	53.2	53
14	54.5	54.75
15	55.9	56

Keterangan :

TD : Suhu Termometer Digital

TQ : Suhu dengan menggunakan Sensor Suhu DS18B20

1. Menghitung Nilai TQ

Menit	TQ	TQ ²
1	32.5	1056.25
2	34	1156
3	36.5	1332.25
4	38	1444
5	40.25	1620.06
6	41.25	1701.56
7	42.75	1827.56
8	45	2025
9	47	2209
10	48.25	2328.06
11	49.75	2475.06
12	51.75	2678.06
13	53	2809
14	54.75	2997.56
15	56	3136
$\sum T$	670.75	30795.4

$$\bar{T} = \frac{\sum T}{n} \qquad \Delta T = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{n \cdot \sum(T^2) - (\sum T)^2}{n-1}}$$

$$\bar{T} = \frac{670.75}{15} \qquad \Delta T = \frac{1}{15} \sqrt{\frac{15 \cdot 30795.4 - (670.75)^2}{15-1}}$$

$$\bar{T} = 44.71 \qquad \Delta T = 1.953913$$

$$KR = \frac{\Delta T}{\bar{T}} \times 100\%$$

$$KR = \frac{1.953913}{44.71} \times 100\%$$

$$KR = 4.3701934\%$$

2. Menghitung Nilai TD

Menit	TQ	TQ ²
1	31.6	998.56
2	33.1	1095.61
3	35	1225
4	37.2	1383.84
5	39.1	1528.81
6	41.1	1689.21
7	42.8	1831.84
8	44.6	1989.16
9	46.3	2143.69
10	48.2	2323.24
11	49.7	2470.09
12	51.5	2652.25
13	53.2	2830.24
14	54.5	2970.25
15	55.9	3124.81
$\sum T$	663.8	30256.6

$$\bar{T} = \frac{\sum T}{n} \qquad \Delta T = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{n \cdot \sum(T^2) - (\sum T)^2}{n-1}}$$

$$\bar{T} = \frac{663.8}{15} \qquad \Delta T = \frac{1}{15} \sqrt{\frac{15 \cdot 30256.6 - (663.8)^2}{15-1}}$$

$$\bar{T} = 44.25333 \qquad \Delta T = 2.048504$$

$$KR = \frac{\Delta T}{\bar{T}} \times 100\%$$

$$KR = \frac{2.048504}{44.25} \times 100\%$$

$$KR = 4.629039\%$$

Data Eksperimen
Sensor Berat Load Cell

Menit	ND	LC
1	20.4	19,694
2	51.7	50.962
3	98.9	97.89
4	150.7	149.828
5	170.8	170.15
6	29.9	28.892
7	165.4	164.188
8	200	198.602
9	298.9	296.687
10	371.09	368.492

Keterangan :

ND : Massa Neraca Digital

LC : Massa dengan menggunakan Sensor Berat Load Cell

Menghitung Nilai NC

Menit	ND	ND ²
1	198.6	39441.96
2	195.6	38259.36
3	200.1	40040.01
4	200	40000
5	201	40401
6	170.9	29206.81
7	150.6	22680.36
8	163.7	26797.69
9	149.6	22380.16
10	173.6	30136.96
11	175.4	30765.16
12	185.4	34373.16
13	153.8	23654.44
14	150.7	22710.49
15	170.8	29172.64
16	167.9	28190.41
18	165.4	27357.16
19	200	40000
20	298.9	89341.21
	156.8	24586.24
$\sum T$	3628.8	679495.2

$$\bar{T} = \frac{\sum T}{n}$$

$$\bar{T} = \frac{3628.8}{20}$$

$$\bar{T} = 181.44$$

$$\Delta T = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{n \cdot \sum (T^2) - (\sum T)^2}{n-1}}$$

$$\Delta T = \frac{1}{10} \sqrt{\frac{20 \cdot 679495.2 - (3628.8)^2}{20-1}}$$

$$\Delta T = 7.449081$$

$$KR = \frac{\Delta T}{\bar{T}} \times 100\%$$

$$KR = \frac{7.449081}{181.44} \times 100\%$$

$$KR = 4.105534\%$$

Menghitung Nilai LC

Menit	LC	LC ²
1	198.5	39402.25
2	194.8	37947.04
3	199.8	39920.04
4	201	40401
5	200.9	40360.81
6	171.2	29309.44
7	150.3	22590.09
8	163.6	26764.96
9	149.5	22350.25
10	172.3	29687.29
11	174.9	30590.01
12	184.3	33966.49
13	152.7	23317.29
14	150.6	22680.36
15	171.2	29309.44
16	168.2	28291.24
17	164.3	26994.49
18	200.9	40360.81
19	299.3	89580.49
20	155.9	24304.81
$\sum T$	3624.2	678128.6

$$\bar{T} = \frac{\Sigma T}{20}$$

$$\bar{T} = \frac{3624.2}{20}$$

$$\bar{T} = 181.21$$

$$\Delta T = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{n \cdot \Sigma(T^2) - (\Sigma T)^2}{n-1}}$$

$$\Delta T = \frac{1}{20} \sqrt{\frac{20 \cdot 678128.6 - (3624.2)^2}{20-1}}$$

$$\Delta T = 7.50216074$$

$$KR = \frac{\Delta T}{\bar{T}} \times 100\%$$

$$KR = \frac{7.50216074}{181.21} \times 100\%$$

$$KR = 4.14003683\%$$

Lampiran 2
Perhitungan Suhu Campuran (Tc)

1. Untuk Suhu Panas 50 °C

Tc	Tc ²
38.75	1501.563
40.25	1620.063
41.5	1722.25
$\sum Tc = 120.5$	$\sum Tc^2 = 4843.875$

$$T\bar{c} = \frac{\sum Tc}{3} \quad \Delta Tc = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{n \sum (c^2) - (\sum c)^2}{n-1}}$$

$$T\bar{c} = \frac{120.5}{3} \quad \Delta Tc = \frac{1}{3} \sqrt{\frac{3 \cdot 4843.875 - (120.5)^2}{3-1}}$$

$$T\bar{c} = 40.16667 \quad \Delta Tc = 0.794949$$

$$KR = \frac{\Delta Tc}{T\bar{c}} \times 100\%$$

$$KR = \frac{0.794949}{40.16667} \times 100\%$$

$$KR = 1.97\%$$

Hasil yang dilaporkan = $(T\bar{c} \pm \Delta Tc) = 40.16 \pm 0.79$

2. Untuk Suhu Panas 55 °C

Tc	Tc ²
42.25	1785.063
44.25	1958.063
43.75	1914.063
$\sum Tc = 130.25$	$\sum Tc^2 = 5657.188$

$$T\bar{c} = \frac{\sum Tc}{3} \quad \Delta Tc = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{n \sum (Tc^2) - (\sum Tc)^2}{n-1}}$$

$$T\bar{c} = \frac{130.25}{3} \quad \Delta c = \frac{1}{3} \sqrt{\frac{3 \cdot 5657.188 - (130.25)^2}{3-1}}$$

$$T\bar{c} = 43.41667 \quad \Delta c = 0.600925$$

$$KR = \frac{\Delta T_c}{T_c} \times 100\%$$

$$KR = \frac{0.600925}{43.41667} \times 100\%$$

$$KR = 1.38 \%$$

Hasil yang dilaporkan = $(T_c \pm \Delta T_c) = 43.41 \pm 0.60$

3. Untuk Suhu Panas 60 °C

T_c	T_c^2
45	2025
45.5	2070.25
42.5	1806.25
$\sum T_c = 133$	$\sum T_c^2 = 5901.5$

$$T_c = \frac{\sum c}{3} \quad \Delta T_c = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{n \sum (T_c^2) - (\sum T_c)^2}{n-1}}$$

$$T_c = \frac{133}{3} \quad \Delta T_c = \frac{1}{3} \sqrt{\frac{3 \cdot 5901.5 - (133)^2}{3-1}}$$

$$T_c = 44.3333 \quad \Delta T_c = 0.927961$$

$$KR = \frac{\Delta T_c}{T_c} \times 100\%$$

$$KR = \frac{0.927961}{44.3333} \times 100\%$$

$$KR = 2.09 \%$$

Hasil yang dilaporkan = $(T_c \pm \Delta T_c) = 44.33 \pm 0.92$

4. Untuk Suhu Panas 65 °C

T_c	T_c^2
46.25	2139.063
48.25	2328.063
49	2401
$\sum T_c = 143.5$	$\sum T_c^2 = 6868.125$

$$T_{\bar{c}} = \frac{\sum T_c}{3} \quad \Delta T_c = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{n \sum (T_c^2) - (\sum T_c)^2}{n-1}}$$

$$T_{\bar{c}} = \frac{143.5}{3} \quad \Delta T_c = \frac{1}{3} \sqrt{\frac{3.6868.125 - (143.5)^2}{3-1}}$$

$$T_{\bar{c}} = 47.83333 \quad \Delta T_c = 0.820738$$

$$KR = \frac{\Delta T_c}{T_{\bar{c}}} \times 100\%$$

$$KR = \frac{0.820738}{47.83333} \times 100\%$$

$$KR = 1.71\%$$

Hasil yang dilaporkan = $(T_{\bar{c}} \pm \Delta T_c) = 47.83 \pm 0.82$

5. Untuk Suhu Panas 70 °C

T_c	T_c^2
50.5	2550.25
48.25	2328.063
49.25	2425.563
$\sum T_c = 148$	$\sum T_c^2 = 7303.875$

$$T_{\bar{c}} = \frac{\sum T_c}{3} \quad \Delta T_c = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{n \sum (T_c^2) - (\sum T_c)^2}{n-1}}$$

$$T_{\bar{c}} = \frac{148}{3} \quad \Delta T_c = \frac{1}{3} \sqrt{\frac{3.7303.875 - (148)^2}{3-1}}$$

$$T_{\bar{c}} = 49.33333 \quad \Delta T_c = 0.650854$$

$$KR = \frac{\Delta T_c}{T_{\bar{c}}} \times 100\%$$

$$KR = \frac{0.650854}{49.33333} \times 100\%$$

$$KR = 1.31\%$$

Hasil yang dilaporkan = $(T_{\bar{c}} \pm \Delta T_c) = 49.33 \pm 0.65$

6. Untuk Suhu Panas 75 °C

T _c	T _c ²
52.75	2782.563
51.75	2678.063
50.5	2550.25
$\sum T_c = 155$	$\sum T_c^2 = 8010.875$

$$T_{\bar{c}} = \frac{\sum T_c}{3} \quad \Delta T_c = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{n \sum (c^2) - (\sum c)^2}{n-1}}$$

$$T_{\bar{c}} = \frac{155}{3} \quad \Delta T_c = \frac{1}{3} \sqrt{\frac{3 \cdot 8010.875 - (155)^2}{3-1}}$$

$$T_{\bar{c}} = 51.66667 \quad \Delta T_c = 0.650854$$

$$KR = \frac{\Delta T_c}{T_{\bar{c}}} \times 100\%$$

$$KR = \frac{0.650854}{51.66667} \times 100\%$$

$$KR = 1.25 \%$$

$$\text{Hasil yang dilaporkan} = (T_{\bar{c}} \pm \Delta T_c) = 51.66 \pm 0.65$$

7. Untuk Suhu Panas 80 °C

T _c	T _c ²
54.5	2782.563
52.25	2678.063
53	2550.25
$\sum T_c = 159.75$	$\sum T_c^2 = 8509.313$

$$T_{\bar{c}} = \frac{\sum T_c}{3} \quad \Delta T_c = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{n \sum (T_c^2) - (\sum T_c)^2}{n-1}}$$

$$T_{\bar{c}} = \frac{159.75}{3} \quad \Delta T_c = \frac{1}{3} \sqrt{\frac{3 \cdot 8509.313 - (159.75)^2}{3-1}}$$

$$T_{\bar{c}} = 53.25 \quad \Delta T_c = 0.661438$$

$$KR = \frac{\Delta T_c}{T_c} \times 100\%$$

$$KR = \frac{0.661438}{53.25} \times 100\%$$

$$KR = 1.24 \%$$

$$\text{Hasil yang dilaporkan} = (T_c \pm \Delta T_c) = 53.25 \pm 0.66$$

Lampiran 3

Program Arduino

```
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include "HX711.h"
#define ONE_WIRE_BUS 10 /* pin untuk one wire */
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
DallasTemperature sensors(&oneWire);
/* SETUP HX711*/
// HX711.DOUT - pin 10
// HX711.PD_SCK - pin 11
HX711 scale(A1, A0); // parameter "gain" is omitted; the default value 128 is used by the
library library*/</p><p>void setup()
/* SETUP one wire */
DeviceAddress Probe01 = { 0x28, 0xFF, 0xE2, 0x57, 0x74, 0x15, 0x03, 0xCF }; // "1"
DeviceAddress Probe02 = { 0x28, 0xFF, 0x19, 0x90, 0xA1, 0x15, 0x03, 0x8A }; // "2"
/*-----*/
/*SETUP BLUETOOTH*/
SoftwareSerial Genotronex(15, 14); // RX, TX
long interval = 1000;
long Counter = 0; // counter will increase every 1 second
long previousMillis = 0;
void setup() {
  //BlueToothConnectionSetup();
  Genotronex.begin(9600);
  Serial.begin(9600);
  //sensors.begin();
  Serial.println("Before setting up the scale:");
  Serial.print("read: \t\t");
  Serial.println(scale.read()); // print a raw reading from the ADC
  Serial.print("read average: \t\t");
  Serial.println(scale.read_average(20)); // print the average of 20 readings from the ADC
  Serial.print("get value: \t\t");
  Serial.println(scale.get_value(5)); // print the average of 5 readings from the ADC minus
the tare weight (not set yet)
  Serial.print("get units: \t\t");
  Serial.println(scale.get_units(5), 1); // print the average of 5 readings from the ADC minus
tare weight (not set) divided
  // by the SCALE parameter (not set yet)
  scale.set_scale(2280.f); // this value is obtained by calibrating the scale with
known weights; see the README for details
  scale.tare(); // reset the scale to 0
/*-----*/
sensors.begin();
sensors.setResolution(Probe01, 10);
sensors.setResolution(Probe02, 10);
}
```

```

/*-----LOOP-----*/
void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  sensors.requestTemperatures();
  float tempC_Probe1 = sensors.getTempC(Probe01);
  float tempC_Probe2 = sensors.getTempC(Probe02);
  //Genotronex.print(" ");
  //delay(1000);
  //Genotronex.print(scale.get_units()*100, 1);
  float m = scale.get_units();
  if (m < 0) {
    m = m * -1;
  }
  m = m * 1000;
  m=m/1.85;
  Genotronex.println(m, 1);
  Serial.print(m/1000);
  Serial.println("g");
  delay(200);
  Genotronex.println(tempC_Probe1);
  Serial.println(tempC_Probe1);
  delay(200);
  tempC_Probe2=tempC_Probe2*-1;
  Genotronex.println(tempC_Probe2);
  Serial.println(tempC_Probe2);
  //Genotronex.print("\n");
  //delay(100);
  //ojo di owahi
  scale.power_down();
  delay(2000);
  scale.power_up();
  //ojo di owahi
}

```

Lampiran 4 Program App Inventor

```
when ListPicker1 .BeforePicking
do set ListPicker1 . Elements to BluetoothClient1 . AddressesAndNames

when Clock1 .Timer
do if BluetoothClient1 . IsConnected
then set Label1 . Text to call BluetoothClient1 . ReceiveText
                                numberOfBytes call BluetoothClient1 . BytesAvailableToReceive
if is number? Label1 . Text and Label1 . Text > 100
then set LBLMASSA . Text to Label1 . Text / 10000
else if is number? Label1 . Text and Label1 . Text < 100
then set LBLSUHUAIR . Text to Label1 . Text
else if is number? Label1 . Text and Label1 . Text < 100
then set LBLSUHULOGAM . Text to Label1 . Text

when ListPicker1 .AfterPicking
do set ListPicker1 . Selection to call BluetoothClient1 . Connect
                                address ListPicker1 . Selection
set ListPicker1 . Text to "Connected With Device"

initialize global listangka to make a list
                                1
                                2
                                3
                                4
                                5

when ListNomor .BeforePicking
do set ListNomor . Elements to get global listangka

when ListNomor .BeforePicking
do set ListNomor . Elements to get global listangka

when ListSuhu .BeforePicking
do set ListSuhu . Elements to get global listSuhu

when ListNomor .AfterPicking
do set ListNomor . Text to ListNomor . Selection
```

```
when Button1 . Click
do
  if ListNomor . Text = "1"
  then set MassaC1 . Text to LBLMASSA . Text
  else if ListNomor . Text = "2"
  then set MassaC2 . Text to LBLMASSA . Text
  else if ListNomor . Text = "3"
  then set MassaC1 . Text to LBLMASSA . Text
  else if ListNomor . Text = "4"
  then set MassaC3 . Text to LBLMASSA . Text
  else if ListNomor . Text = "5"
  then set MassaC4 . Text to LBLMASSA . Text
```

```
when ListMasa . BeforePicking
do set ListMasa . Elements to get global listmasa
```

```
when ListSuhu . AfterPicking
do set ListSuhu . Text to ListSuhu . Selection
```

```
when ListMasa . AfterPicking
do set ListMasa . Text to ListMasa . Selection
```

```
initialize global listmasa to
  make a list
  "Calorimeter"
  "Air"
  "Air + Logam"
```

```
initialize global listSuhu to
  make a list
  "Air"
  "Campuran"
```

```
when ButtonLogam .Click
do
  if ListNomor . Text = "1"
  then set LabelSuhuLogam1 . BackgroundColor to LBLSUHULOGAM . Text
  else if ListNomor . Text = "2"
  then set LabelSuhuLogam2 . BackgroundColor to LBLSUHULOGAM . Text
  else if ListNomor . Text = "3"
  then set LabelSuhuLogam3 . BackgroundColor to LBLSUHULOGAM . Text
  else if ListNomor . Text = "4"
  then set LabelSuhuLogam4 . BackgroundColor to LBLSUHULOGAM . Text
  else if ListNomor . Text = "5"
  then set LabelSuhuLogam5 . BackgroundColor to LBLSUHULOGAM . Text
```

```
when ButtonMassa . Click
do
  if ListNomor . Text = "1"
  then
    if ListMassa . Text = "Calorimeter"
    then set MassaC1 . Text to LBLMASSA . Text
    else if ListMassa . Text = "Air"
    then set MassaAir1 . Text to LBLMASSA . Text - MassaC1 . Text
    else if ListMassa . Text = "Air + Logam"
    then set MassaLocam1 . Text to LBLMASSA . Text - MassaAir1 . Text
  else if ListNomor . Text = "2"
  then
    if ListMassa . Text = "Calorimeter"
    then set MassaC2 . Text to LBLMASSA . Text
    else if ListMassa . Text = "Air"
    then set MassaAir2 . Text to LBLMASSA . Text - MassaC2 . Text
    else if ListMassa . Text = "Air + Logam"
    then set MassaLocam2 . Text to LBLMASSA . Text - MassaAir2 . Text
  else if ListNomor . Text = "3"
  then
    if ListMassa . Text = "Calorimeter"
    then set MassaC3 . Text to LBLMASSA . Text
    else if ListMassa . Text = "Air"
    then set MassaAir3 . Text to LBLMASSA . Text - MassaC3 . Text
    else if ListMassa . Text = "Air + Logam"
    then set MassaLocam3 . Text to LBLMASSA . Text - MassaAir3 . Text
  else if ListNomor . Text = "4"
  then
    if ListMassa . Text = "Calorimeter"
    then set MassaC4 . Text to LBLMASSA . Text
    else if ListMassa . Text = "Air"
    then set MassaAir4 . Text to LBLMASSA . Text - MassaC4 . Text
    else if ListMassa . Text = "Air + Logam"
    then set MassaLocam4 . Text to LBLMASSA . Text - MassaAir4 . Text
  else if ListNomor . Text = "5"
  then
    if ListMassa . Text = "Calorimeter"
    then set MassaC5 . Text to LBLMASSA . Text
    else if ListMassa . Text = "Air"
    then set MassaAir5 . Text to LBLMASSA . Text - MassaC5 . Text
    else if ListMassa . Text = "Air + Logam"
    then set MassaLocam5 . Text to LBLMASSA . Text - MassaAir5 . Text
```

```
when ButtonAir .Click
do
  if ListNomor .Text = "1"
  then
    if ListSuhu .Text = "Air"
    then set LabelSuhuAir1 .Text to LBLSUHUAIR .Text
    else if ListSuhu .Text = "Campuran"
    then set LabelSuhuCampuran1 .Text to LBLSUHUAIR .Text
  else if ListNomor .Text = "2"
  then
    if ListSuhu .Text = "Air"
    then set LabelSuhuAir2 .Text to LBLSUHUAIR .Text
    else if ListSuhu .Text = "Campuran"
    then set LabelSuhuCampuran2 .Text to LBLSUHUAIR .Text
  else if ListNomor .Text = "3"
  then
    if ListSuhu .Text = "Air"
    then set LabelSuhuAir3 .Text to LBLSUHUAIR .Text
    else if ListSuhu .Text = "Campuran"
    then set LabelSuhuCampuran3 .Text to LBLSUHUAIR .Text
  else if ListNomor .Text = "4"
  then
    if ListSuhu .Text = "Air"
    then set LabelSuhuAir4 .Text to LBLSUHUAIR .Text
    else if ListSuhu .Text = "Campuran"
    then set LabelSuhuCampuran4 .Text to LBLSUHUAIR .Text
  else if ListNomor .Text = "5"
  then
    if ListSuhu .Text = "Air"
    then set LabelSuhuAir5 .Text to LBLSUHUAIR .Text
    else if ListSuhu .Text = "Campuran"
    then set LabelSuhuCampuran5 .Text to LBLSUHUAIR .Text
```

Lampiran Justifikasi Anggaran

1. Belanja Barang				
Item	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan	Harga
kertas HVS F4	administrasi	5	Rp 35,000.00	Rp 175,000.00
tinta refill Epson	administrasi	4	Rp 150,000.00	Rp 600,000.00
Flashdisk 32 GB	penyimpan data	5	Rp 210,000.00	Rp 1,050,000.00
Mouse Optik wireless	IT	4	Rp 100,000.00	Rp 400,000.00
bolpoint	FGD	10	Rp 3,000.00	Rp 30,000.00
map	FGD	9	Rp 2,500.00	Rp 22,500.00
Penggaris, pensil	pembuatan alat	10	Rp 12,000.00	Rp 120,000.00
Arduino Mega ADK	pembuatan alat	4	Rp 570,000.00	Rp 2,280,000.00
Sensor Suhu DS18B20	pembuatan alat	5	Rp 25,000.00	Rp 125,000.00
Sensor Berat Load Cell	pembuatan alat	5	Rp 75,000.00	Rp 375,000.00
Baterai, dudukan, saklar, LED	pembuatan alat	5	Rp 12,500.00	Rp 62,500.00
Modul Bluetooth HC-05	pembuatan alat	5	Rp 85,000.00	Rp 425,000.00
Modul Amplifier HX711	pembuatan alat	5	Rp 30,000.00	Rp 150,000.00
Kabel USB	pembuatan alat	5	Rp 25,000.00	Rp 125,000.00
Papan alumunium, engsel	pembuatan alat	5	Rp 79,000.00	Rp 395,000.00
Jumper	pembuatan alat	5	Rp 5,000.00	Rp 25,000.00
Kabel Data Arduino	pembuatan alat	5	Rp 15,000.00	Rp 75,000.00
Box	pembuatan alat	5	Rp 10,000.00	Rp 50,000.00
Kabel gulungan	pembuatan alat	2	Rp 50,000.00	Rp 100,000.00
pulsa seluler peneliti dan asisten	komunikasi	25	Rp 50,000.00	Rp 1,250,000.00
fotokopi	draft 10 kali FGD	1000	Rp 200.00	Rp 200,000.00
konsumsi peneliti dan asisten	10 kali FGD	50	Rp 50,000.00	Rp 2,500,000.00
pembelian prosiding conference	dokumentasi publikasi	5	Rp 200,000.00	Rp 1,000,000.00
pajak	PPh dan PPN	1	Rp 3,105,000.00	Rp 3,105,000.00
SUB TOTAL				Rp 14,640,000.00
2. Biaya Perjalanan dan Pelaporan				
transport peneliti 3 dosen	10 kali FGD	30	Rp 100,000.00	Rp 3,000,000.00
transport asisten 2 mahasiswa	10 kali FGD	30	Rp 100,000.00	Rp 3,000,000.00
transport conference	publikasi	5	Rp 300,000.00	Rp 1,500,000.00
laporan kemajuan dan laporan akhir	fotokopi dan jilid	12	Rp 30,000.00	Rp 360,000.00
pendaftaran conference	publikasi hasil penelitian	3	Rp 1,500,000.00	Rp 4,500,000.00
SUB TOTAL				Rp 12,360,000.00
TOTAL ANGGARAN YANG DIPERLUKAN				Rp 27,000,000.00