

## Mempersiapkan Lulusan SMK sebagai Inovator Produk Perangkat Cerdas Tepat Guna

*Preparing Vocational High School Graduates as Innovators of Appropriate Smart Device Products*

<sup>1\*)</sup>Eko Murdyantoro, <sup>2)</sup>Retno Supriyanti, <sup>3)</sup>Azis W Nugraha, <sup>4)</sup>Imron Rosyadi

<sup>1,2,3,4)</sup>Jurusan Teknik Elektro  
Universitas Jenderal Soedirman

\*email: [eko.atmojo@unsoed.ac.id](mailto:eko.atmojo@unsoed.ac.id)

### DOI:

10.30595/jppm.v6i2.9142

### Histori Artikel:

Diajukan:  
30/11/2020

Diterima:  
09/08/2022

Diterbitkan:  
13/09/2022

### ABSTRAK

*Internet of Things (IoT) merupakan perkembangan terbaru dari revolusi komputasi dan komunikasi yang panjang dan berkelanjutan. Sistem IoT membentuk jaringan informasi yang dapat menghubungkan berbagai macam peralatan sensor dan kendali melalui internet, dengan dilengkapi komunikasi cerdas antar peralatan yang terhubung. Salah satu teknologi pendukung IoT yang populer digunakan, antara lain Mikrokontroler Arduino. Teknologi IoT dan Arduino belum banyak dikenalkan dan dikembangkan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Dilatarbelakangi oleh hal tersebut, tim dari Prodi Teknik Elektro mengadakan serangkaian paket kegiatan workshop untuk menyiapkan lulusan SMK Jurusan Teknik Elektronika agar dapat menjadi inovator produk teknologi IoT. Pelaksanaan di SMK YPT 2 Purbalingga. Kegiatannya antara lain dengan bermacam workshop yang terstruktur berkaitan pengembangan IoT dengan target akhir mampu membuat produk aplikasi IoT sederhana. Untuk mendukung pembelajaran siswa dan keberlanjutan pengajaran oleh guru, dibuatkan materi bahan ajar dan konten elearning dengan berbagai tutorial. Program direncanakan untuk pelaksanaan 2 tahun. Tahun ke-1 mengenalkan IoT dengan Arduino dasar untuk monitoring dan pengendalian, termasuk melalui Wifi/Android. Tahun ke-2 memperdalam IoT tingkat lanjut dengan modul wifi/android, dan GSM.*

**Kata kunci:** *Internet of Things (IoT); Arduino; Mikrokontroler; Pembelajaran SMK*

### ABSTRACT

*The Internet of Things (IoT) is the latest development of a long and sustainable computing and communication revolution. The IoT system forms an information network that can connect various sensors and control equipment through the internet, with intelligent communication between the connected equipment. One popular IoT supporting technology used is the Arduino Microcontroller. IoT and Arduino technology have not been widely introduced and developed in Vocational High Schools (SMK). Against this background, the team from the Electrical Engineering Study Program held a series of workshop packages to prepare vocational graduates from the Electronic Engineering Department to become innovators of IoT technology products. Implementation at SMK YPT 2 Purbalingga. Activities include structured workshops related to the development of IoT with the final target being able to make a simple IoT application product. To support student learning and the sustainability of teaching by teachers, teaching material and e-learning content are made with various tutorials. The program is planned for 2 years. Year 1 introduces IoT to the Arduino basis for monitoring and control, including via Wifi / Android. Year 2 deepens advanced IoT with wifi/android, and GSM modules.*

**Keywords:** *Internet of Things (IoT); Arduino; Microcontroller; SMK Learning*

## **PENDAHULUAN**

Perkembangan teknologi yang begitu pesat akan mengubah pola kerja dunia. Di jaman dahulu, misalkan smart city yang dilengkapi bermacam sensor/perangkat-perangkat pintar untuk monitoring dan pengaturan seluruh sistem perkotaan, mungkin hanya ada dalam cerita fiksi futuristik. Namun kini, dunia sudah memasuki babak baru teknologi berbasis internet dan sistem tertanam yang dikenal sebagai Internet of Things (IoT). IoT merupakan jaringan informasi yang dapat menghubungkan berbagai macam peralatan sensor dan kendali melalui internet, dengan dilengkapi komunikasi cerdas antar peralatan yang saling terkoneksi (Aloys Agustin, 2016). Konsep dibalik IoT adalah bahwa berbagai obyek fisik disekitar manusia dapat saling berinteraksi dan bekerjasama untuk mencapai tujuan bersama (Jie Xin, 2014). Sistem IoT memungkinkan obyek disensor atau dikontrol dari jarak jauh melalui jaringan akses sehingga menciptakan peluang untuk lebih mengintegrasikan secara langsung berbagai obyek fisik kedalam sistem komputer.

Berdasarkan forecast Cisco period 2016-2021, jumlah total perangkat IoT selain komputer, tablet dan handphone yang terhubung ke jaringan IP diproyeksikan mencapai 27,1 miliar (Sri Revipati, 2017) pada tahun 2021. Konektivitas IoT terutama pada perangkat embed (tertanam) telah merangsang terciptanya berbagai sistem cerdas yang mempengaruhi kehidupan sehari-hari masyarakat. Smart home, smart cars, intelligent medicine/healthcare, dan banyak layanan machine to machine (M2M) akan memainkan peran utama pada pertumbuhan ini. Implementasinya di smart city sangat luas, seperti lampu jalan yang dapat diprogram hidup mati dan intensitasnya, pemantauan dan rambu-rambu lalu lintas yang tersentral dan dapat secara otomatis menyesuaikan kemacetan, serta smart autometer pada instalasi air bersih, gas dan listrik yang dapat mengirimkan status dan mengontrol pemakaian. Penerapan lainnya dapat dalam bidang industri, pertanian, irigasi, peternakan, informasi cuaca, Intelligent Environmental Monitoring, Intelligent Power Grid, Intelligent Transportation, Intelligent Art, Intelligent Logistics, Smart Life, dan lain-lain.

Harapannya sistem akan menghasilkan peningkatan efisiensi, akurasi dan keuntungan ekonomi.

Saat ini IoT menjadi topik hangat dalam kancan penelitian internasional. IoT menjadi paradigma baru yang berkembang pesat dalam skenario telekomunikasi nirkabel modern dan era informasi. Tentang IoT, tim pengusul sendiri tahun 2018 telah melakukan penelitian dengan mengembangkan prototipe jaringan sensor/kendali berbasis arduino dan LoRa untuk infrastruktur sistem IoT (Eko Murdyantoro1, 2018). Arduino sebagai mikrokontrolernya dan LoRa sebagai modul nirkabel untuk konektivitas penghubung antar peralatan (Eko Murdyantoro2, 2018). Prototipe tersebut dapat dikembangkan lagi menjadi produk teknologi tepat guna dengan mengembangkan end-device nya untuk suatu fungsi sensor dan pengendalian tertentu.

Program PPM ini diajukan untuk mendiseminasikan hasil penelitian tersebut ke kalangan SMK. SMK jurusan Elektronika sebagai ujung tombak pencetak teknisi elektronika, sangat berpotensi lebih berperan dalam pengembangan produk-produk teknologi tepat guna berbasis Internet of Things. Secara kurikulum SMK, materi Internet of Things dapat masuk di mata pelajaran Sistem Mikroprosesor dan Mikrokontroler yang menjadi matapelajaran utama di jurusan Elektronika dan konsep pemrogramannya, bahkan sudah diajarkan sejak semester 1 (pertama). Konsep dibalik IoT adalah bahwa obyek fisik disensor/dikontrol, diolah dengan mikrokontroler sebagai perangkat tertanam (embed) kemudian saling terhubung melalui jaringan akses dan sistem komputer. Jadi pada dasarnya topik IoT adalah merupakan penerapan sistem mikroprosesor dan mikrokontroler dengan modul-modul sistem yang fleksibel dan teknologi terkini. Mitra kegiatan adalah SMK N 2 Purbalingga.

## **METODE**

Program PPM berbasis riset ini rencananya diselenggarakan selama 2 tahun. Program-program kegiatan yang akan diselenggarakan antara lain di bawah ini.  
Program Tahun Ke-1 :

1. Penyusunan Materi / Bahan Ajar E-Learning

Untuk menunjang kegiatan workshop yang diselenggarakan, perlu disusun bahan ajar sebagai panduan bagi Siswa yang belajar. Bahan ajar berupa materi modul diktat dan bahan ajar e-learning. Bahan ajar e-learning nanti berisi lengkap dengan materi audiovisualisasi tutorial agar lebih menarik dan jelas. LMS yang digunakan adalah Google Classroom sehingga adanya bahan ajar e-learning akan lebih membudayakan e-learning sebagai penunjang pengajaran di SMK ini. Dengan adanya bahan ajar e-learning, juga akan dapat lebih menunjang keberlanjutan pengajaran teknologi IoT ini secara mandiri oleh Guru pengampu kedepannya.

2. Workshop Terstruktur

Kegiatan ini berupa serangkaian Practical Workshop sebanyak 10 kali masing-masing @3 jam. Diselenggarakan di laboratorium komputer dan Elektronika SMK YPT 2 Purbalingga. Siswa langsung praktek menghadap ke komputer dan modul arduino kit untuk mensimulasikan rangkaian arduino. Pemateri workshop tim pengabdian yang dibantu asistensi/fasilitator mahasiswa. Peserta workshop adalah siswa Kelas XI dan Kelas XII beserta guru pengampunya.

Bantuan Pengadaan Komponen Arduino Kit. Sebelum kegiatan PKM, pihak SMK belum mempunyai peralatan dan komponen Arduino Kit untuk pengajaran IoT. Pihak sekolah akan mengusahakan pengadaan komponen-komponen elektronika dan Arduino yang diperlukan semampunya dan secara bertahap. Untuk lebih memperlancar program, diajukan pengadaan komponen elektronika sebagai bantuan, lebih untuk bahan habis pakai proyek siswa.

3. Proyek Pembuatan Produk Teknologi dan Pendampingannya.

Setelah materi workshop selesai disampaikan, Siswa diberikan tugas untuk membuat proyek Arduino secara berkelompok 2 orang. Tentunya setiap minggunya tim pengabdian akan datang memantau, melakukan pendampingan dan konsultasi.

Program Tahun Ke-2:

Jika pada tahun ke-1 sebagai pengenalan dasar sistem IoT, Tahun ke-2 akan mendiseminasikan teknologi IoT yang lebih lanjut. Diperkenalkan IoT dengan konektivitas nirkabel melalui jaringan GSM dan modul wifi. Demikian pula dikenalkan antarmuka GUI pada Android.

1. Penyusunan Materi / Bahan Ajar Hardcopy dan e-Learning
2. Workshop Terstruktur
3. Bantuan Pengadaan Komponen Arduino Kit Advance.
4. Proyek Pembuatan Produk Teknologi.
5. Pameran Produk Teknologi Tepat Guna Ke-2

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pelaksanaan Workshop Internet of Things (IoT)**

Workshop telah dilaksanakan sejak tanggal 18 Juli 2019 diikuti oleh kelas XI Jurusan Audio Video (Elektro).

1. Workshop 1 : 18 Juli 2019

Topik: Penjelasan Internet of Things

Yang pertama ini diikuti oleh Kelas Audio Video dan Jurusan Multimedia. Bahwa internet of things akan sangat berprospek karena merupakan teknologi masa depan. Ini tentu dapat membuka banyak peluang bagi lulusan SMK baik sebagai teknisi ataupun pengembang sistem Internet of Things.

2. Workshop 2 : 29 Juli 2019

Topik: Instalasi software yang diperlukan, Arduino IDE dan SimulIDE.

Berisi tentang penjelasan cara-cara instalasi software pendukung yaitu Arduino Ide dan SimulIDE. Arduino IDE digunakan untuk melakukan pemrograman yang akan diuploadkan ke board Arduino. SimulIDE digunakan untuk mensimulasikan hasil pemrograman yang telah dilakukan. Untuk program yang benar seharusnya akan menunjukkan kinerja seperti yang tertampil pada aplikasi SimulIDE

3. Workshop 3 : 5 Agustus 2019

Topik : Program Pertama, "LED Berkedip"

Siswa diberi tugas melakukan pengetikan program melalui antarmuka Arduino IDE. Siswa diberi pengalaman bahwa dalam

pemrograman diperlukan ketelitian dan kreativitas. Salah ketik sedikit saja akan dapat berakibat kegagalan program. Siswa harus dapat mencari dan memecahkan kesalahan program tersebut melalui petunjuk-petunjuk yang ditampilkan oleh aplikasi Arduino Uno. Setelah masalah error pemrograman terpecahkan, kemudian disimulasikan dengan menguploadkan ke simulIDE.

4. Workshop 4 : 19 Agustus 2019

Topik : Program Animasi LED.

Siswa dilatih membuat animasi LED. Dijelaskan fungsi-fungsi dan maksud dari setiap baris programnya supaya mengetahui alur pemrograman. Program disimulasikan melalui SimulIDE.



5. Workshop 5 : 26 Agustus 2019

Topik : Mulai Menguploadkan Program ke Arduino Uno

Setelah cukup menguasai dasar proses pemrograman, ada pertemuan ke 5 ini siswa mulai menggunakan Arduino yang sesungguhnya. Program Led berkedip dan Animasi LED yang pada pertemuan sebelumnya sudah dicoba, kemudian diuploadkan langsung ke board Arduino Uno. Siswa juga melakukan penjamperan pada breadboard sehingga rangkaian dapat bekerja sebagaimana mestinya.

6. Workshop 6 : 2 September 2019

Topik : Menggunakan Fungsi Input

Siswa belajar mengkonfigurasi masukan (input) pada kaki-kaki pin Arduino. Pada penerapannya nanti pasti banyak yang memerlukan sistem memperoleh masukan

isyarat. Masukan yang diujicobakan ini adalah masukan saklar.

7. Workshop 7 : 9 September 2019

Topik : Penjelasan Fungsi –Fungsi Pemrograman

Dijelaskan beberapa fungsi pemrograman beserta contohnya. Beberapa fungsi tersebut If - Else, Perulangan While, Perulangan FOR.

8. Workshop 8 : 16 September 2019

Topik : Library pada Arduino IDE

Arduino memerlukan library –library yang pada saatnya nanti akan dipanggil oleh program yang sedang dijalankan. Siswa perlu belajar tentang bermacam library yang yang disediakan produsen dan pengembang.

9. Workshop 9 : 23 September 2019

Topik : Instalasi Software Pendukung pada Lab Komputer yang Baru.

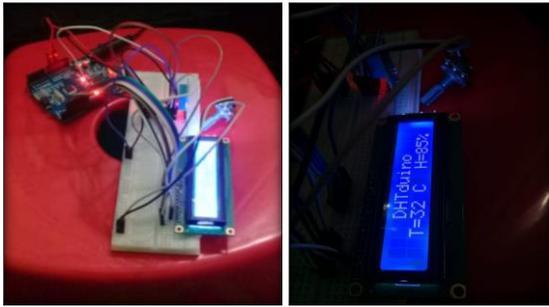
Lab Jurusan Audio Video sudah selesai direnovasi.



10. Workshop 10 : 30 September 2019

Topik : Membuat antarmuka dengan dengan LCD 16x2.

Siswa belajar membuat antarmuka dengan melalui LCD panel. LCD Digunakan untuk menampilkan display hasil pengukuran.



11. Workshop 11 : 21 Oktober 2019  
Topik : Koneksi dengan Internet dengan NodeMCU  
Pemateri Bp. Azis Wisnu Widhi, memberikan materi tentang koneksi dengan internet menggunakan board NodeMCU.



13. Workshop 13 : 7 November 2019  
Topik : Proyek Antarmuka dengan penampil LED



12. Workshop 12 : 23 Oktober 2019  
Topik : Pendalaman Arduino  
Bpk Arief Wisnu menyampaikan materi tentang mikrokontroler dalam Arduino beserta penjelasannya bagi kelas X.



14. Workshop 14 : 13 November 2019  
Penjelasan Proyek

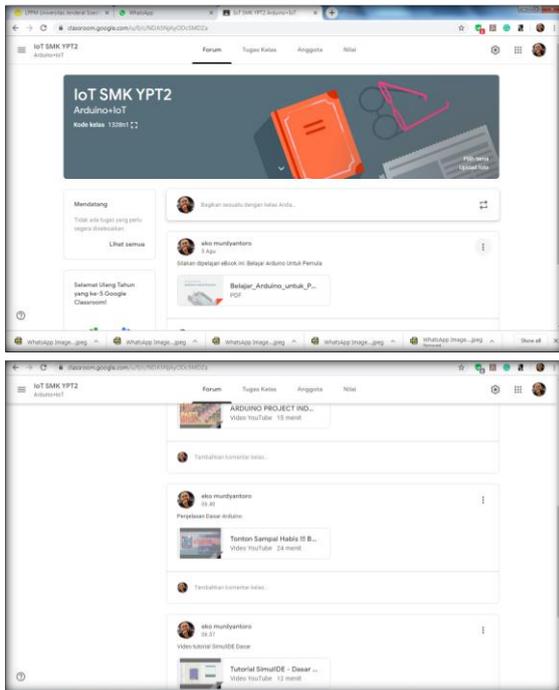


Setelah materi workshop selesai disampaikan, Siswa diberikan tugas untuk membuat proyek Arduino secara berkelompok 2 orang. Tentunya setiap minggunya tim

pengabdian akan datang memantau, melakukan pendampingan dan konsultasi.

### **Pembuatan Kelas Online Google Classroom.**

Untuk mendukung pembelajaran, bahan-bahan workshop yang telah disampaikan, para siswa dapat mengakses melalui Kelas online Google Classroom.



### **Bantuan Pengadaan Alat Arduino**

Untuk lebih memperlancar program, diajukan pengadaan komponen elektronika sebagai bantuan, lebih untuk bahan habis pakai proyek siswa.

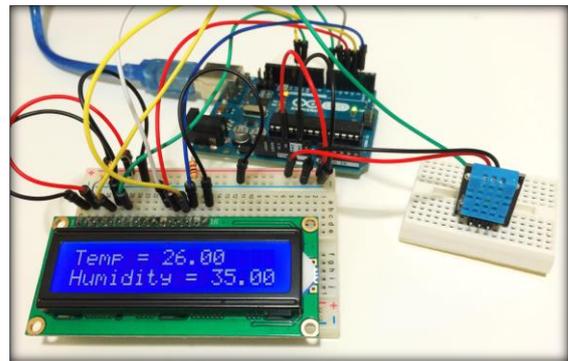


### **Proyek Pembuatan Produk Teknologi dan Pendampingannya.**

Setelah materi workshop selesai disampaikan, Siswa diberikan tugas untuk membuat proyek Arduino secara berkelompok 2 orang. Setiap minggunya tim pengabdian akan datang memantau, melakukan pendampingan dan konsultasi.

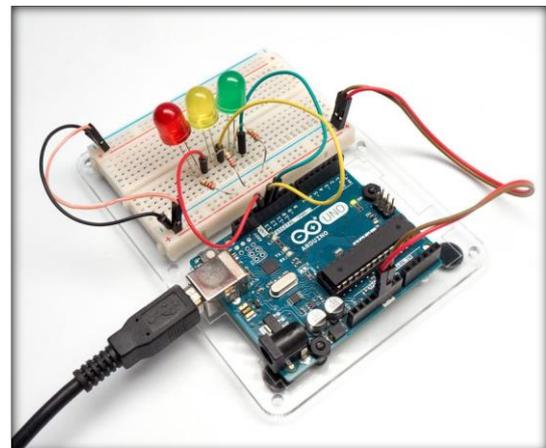
#### **Kelompok 1**

Pembuatan Pengukur suhu dengan penampil LCD



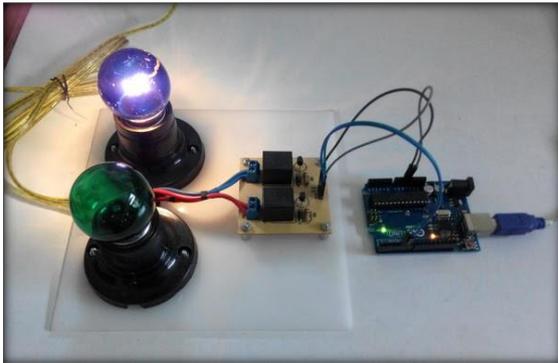
#### **Kelompok 2**

Pembuatan Animasi multi LED beranimasi dan tersaklar



#### **Kelompok 3**

Pembuatan Pengendali Saklar untuk Peralatan



Proyek Lanjutan yang telah mulai dipersiapkan dan sedang berlangsung adalah:

1. Kelompok 1  
Membuat Robot Light Follower, yaitu robot beroda/mobil yang dapat berjalan sendiri mencari rute/tujuan dengan pemandu cahaya
2. Kelompok 2  
Robot Line Follower, yaitu robot beroda/mobil yang dapat mencari jalan secara otomatis mengikuti garis pada lantai.
3. Kelompok 3  
Pengendali Suhu untuk Penetas Telur, yaitu alat yang dapat mengendalikan suhu untuk alat penetas telur. Suhu dapat diset pada temperature tertentu. Jika temperature mencapai nilai tertentu dapat, sistem dapat secara otomatis mematikan pemanas. Jika temperatur sudah turun pada level tertentu, akan secara otomatis menghidupkan pemanas.

## SIMPULAN

Setelah melaksanakan rangkaian program pengabdian kepada masyarakat ini, dapat diambil beberapa kesimpulan seperti di bawah ini.

1. Para siswa SMK sangat antusias dengan pelajaran baru mereka tentang Arduino dan IoT. Hal yang baru bagi mereka, namun tidak terlalu sulit diikuti. Hanya perlu lebih mencoba bermacam proyek elektronika.
2. Hal yang menjadi pembatasan bagi mereka adalah karena sebagian besar siswa tidak mempunyai komputer atau laptop di rumah masing-masing sehingga mereka hanya dapat mempelajari dan mencoba di sekolah.

3. Materi Arduino inline dengan kurikulum di SMK jurusan Audio Video (Teknik Elektronika), yaitu mata pelajaran Mikrokontroler.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aloÿs Augustin, dkk. 2016. A Study of LoRa: Long Range & Low Power Networks for the Internet of Things. *Sensors*. 1466. doi:10.3390/s16091466
- Arief W Wardhana. 2018. Pengontrolan Motor Stepper Menggunakan Driver DRV8825 Berbasis Signal Square Wave dari Timer Mikrokontroler AVR. *Jurnal Nasional Teknik Elektro (JNTE)*, Universitas Andalas.
- Azis W Nugraha, Acep Taryana, Bayu Eko Saputro. 2018. Intelligent Air Conditioner Ecosystem Based on Internet of Things. 1st International Conference on Multidisciplinary Approach for Sustainable Rural Development.
- Eko Murdyantoro, Azis W Nugraha, Arief W Nugraha. 2018. Studi Pengembangan LoRa-WAN sebagai Jaringan Sensor/Kendali Jangkauan Luas. *Laporan Riset Peningkatan Kompetensi Unsoed*. Purwokerto.
- Eko Murdyantoro, Azis W Nugraha, Arief W Wardhana. 2018. *A Review of Lora Technology and Its Potential Use for Rural Development in Indonesia*. 1st International Conference on Multidisciplinary Approach for Sustainable Rural Development. Purwokerto
- Eko Murdyantoro, dkk. 2017. KKN Tematik Pendampingan Impementasi E-Learning di SMK YPT 2 Purbalingga. *Seminar Nasional Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VII*. 17 - 18 November 2017. Purwokerto.
- Jie Xin, dkk. 2014. Constructing Topic Models of Internet of Things for Information Processing. *The Scientific World*

*Journal*. Volume 2014 (2014), Article ID 675234, halaman 11.

Juha Petajarvi, dkk. 2017. Performance of a Low-Power Wide-Area Network Based on LoRa Technology: Doppler Robustness, Scalability, and Coverage. *International Journal of Distributed Sensor Networks*. Vol. 13(3).

Sri Ravipati. 2017. IoT to Represent More Than Half of Connected Device Landscape by 2021. *THE Journal*. <https://thejournal.com/articles/2017/06/09/iot-to-represent-more-than-half-of-connected-device-landscape-by-2021.aspx>

Winasis, Azis W Nugraha dan Imron Rosyadi. 2016. *Desain Sistem Monitoring Nirkabel Berbasis Website Untuk Pemantauan Baterai dan Beban Pembangkit Listrik Hibrida Surya Angin*. *Jurnal Teknik Elektro ITP*, Volume 5, No. 2.

Winasis, Azis W Nugraha dan Imron Rosyadi. 2016. *Desain Sistem Monitoring Sistem Photovoltaic Berbasis Internet of Things (IoT)*. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi (JNTETI)*. Vol 5, No 4.

Winasis, Azis W Nugraha, Imron Rosyadi. 2018. Solar-Wind Hybrid Power Plant Monitoring Based on Free Libre Open Source Software (FLOSS) Internet of Things. *Journal of Engineering and Applied Sciences*. Vol. 13 Issue 9. 2705-2712. DOI: 10.3923/jeasci.2018.2705.2712.