

JURNAL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT,
DIKEMAS VOL. 3, No. 3 Tahun 2019

Mesin Absensi RFID berbasis Internet-of-Things (IoT) untuk Meningkatkan Pengetahuan Siswa di Purwakarta terhadap Teknologi

Endah Setyowati¹, Syifaul Fuada², Galura Muhammad Suranegara³, Hafiiyyan Putra Pratama⁴, Dewi Indriati Hadi Putri⁵, Ichwan Nul Ichsan⁶

^{1,2,3,4,5,6} Program Studi Sistem Telekomunikasi, Universitas Pendidikan Indonesia
Universitas Pendidikan Indonesia, Kampus Purwakarta, Jl. Veteran No.8, Nagri Kaler, Kec.
Purwakarta, Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat 41115, Jawa Barat
Telepon: (0264) 200395
e-mail: ¹ endahsetyowati@upi.edu, ²syifaulfuada@upi.edu, galurams@upi.edu,
hafiiyyan@upi.edu, dewiindri@upi.edu, ichwannul.ichsan90@upi.edu

Abstrak

Telah diselenggarakan kegiatan pelatihan IoT untuk guru dan siswa sekolah tingkat menengah (MA, SMK, dan SMA) di Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat pada 14 Agustus 2019. Kegiatan ini bertujuan untuk memperkenalkan IoT kepada siswa/i, sehingga mereka memiliki bekal pengetahuan serta skill pada era industri 4.0 seperti dewasa ini. Kegiatan diselenggarakan oleh Program Studi Sistem Telekomunikasi Universitas Pendidikan Indonesia kampus daerah di Purwakarta, Jawa Barat. Sistem IoT yang diusung adalah mesin kehadiran berbasis radio frequency identification (RFID) yang terhubung ke Internet. Peserta juga berasal dari Guru, dengan harapan alat hasil pelatihan dapat lebih cepat untuk diimplementasikan di Sekolah asal karena sejauh ini sistem kehadiran masih manual (sebagian sekolah tertentu). Sebanyak 24 peserta hadir dalam kegiatan ini, yakni 12 sekolah dengan komposisi satu guru satu siswa/i. Metode pelaksanaan pelatihan adalah pemaparan teori, praktik (perakitan mesin kehadiran), dan evaluasi dengan cara memberikan angket pada setiap peserta. Hasil menunjukkan bahwa peserta puas akan pelaksanaan kegiatan ini. Tujuan lain dari PkM ini adalah dalam rangka memperkenalkan Prodi baru (Sistem Telekomunikasi) yang tahun 2019 ini baru saja dibuka. Dengan demikian, dalam jangka panjang dapat terjalin suatu link antara sekolah menengah tingkat atas di Purwakarta dengan Prodi Sistel melalui program pelatihan lainnya.

Kata kunci—Pelatihan Internet-of-Things (IoT), Mesin kehadiran berbasis RFID, Program pengabdian kepada masyarakat, Sekolah Menengah Tingkat Atas di Purwakarta Jawa Barat

I. PENDAHULUAN

Program studi (prodi) Sistem Telekomunikasi UPI kampus Purwakarta merupakan prodi baru dengan SK penyelenggaraan dari BAN PT No. 4443/UN40/HK/2019. Area yang dipelajari

mencakup pita-lebar (*broadband*) dan *Internet of Things* (IoT). Prodi ini didirikan guna memenuhi kebutuhan saat ini berkaitan dengan pesatnya perkembangan dan kemajuan dibidang telekomunikasi di Indonesia maupun global. IoT telah banyak merambah keberbagai

aktivitas manusia. Semua objek peralatan manusia dalam rumah hunian (mencakup kipas angin, lampu, tirai, pintu, AC, TV, dsb.) dirancang untuk terhubung ke internet dimana semua perangkat tersebut dapat dikendalikan dimanapun dan kapanpun melalui *remote* yang dirancang khusus (dapat berupa *smartphone*). Dengan IoT, aktivitas manusia menjadi lebih mudah. Bahkan, manusia dapat mengetahui kondisi suatu ruangan dari jarak jauh dengan sensor-sensor yang terpasang di rumah mereka, misalnya parameter suhu, kelembapan, kadar gas beracun. Salah satu wujud IoT adalah sistem peminjaman sepeda [1] dan rumah cerdas [2-6].

IoT banyak digunakan pada era revolusi industri 4.0, disamping *trend* teknologi lainnya seperti AI, robotika, VR, AR, dsb. Disinyalir *marketplace* IoT akan bertambah luas dan menjanjikan mengingat internet saat ini sudah dapat dinikmati oleh semua kalangan mulai dari anak-anak, orang tua, lanjut usia, ataupun orang berkebutuhan khusus. Hal ini didukung dengan adanya program *Making Indonesia 4.0* yang dicangkan pemerintah Indonesia dimana salah satunya adalah topik IoT [7-8].

Sebagaimana Prodi-prodi pada umumnya, Sistem Telekomunikasi UPI juga memiliki visi, misi, dan tujuan yang berlandaskan pada pilar-pilar Tridharma Perguruan Tinggi, yakni Pengajaran, Penelitian & Pengembangan, dan Pengabdian Masyarakat dalam kaitannya dengan kelimuan telekomunikasi. Salah satu tujuannya adalah “*menyelenggarakan pengabdian kepada masyarakat dalam rangka mengembangkan keilmuan dan berupaya memecahkan masalah dalam bidang telekomunikasi di masyarakat untuk menunjang kemajuan bangsa*” [9]. Atas dasar tersebut, prodi sistel UPI melaksanakan salah satu pilarnya, dalam hal ini adalah pengabdian masyarakat melalui pelatihan IoT yang ditujukan untuk sekolah-sekolah di Kab. Purwakarta, Jawa Barat. Adapun aplikasi IoT yang dipilih adalah bagian dari *smart office* [10], yakni mesin kehadiran berbasis RFID yang terhubung ke internet. Sistem yang dijadikan bahan pelatihan tergolong sederhana, yakni para pegawai disekolah melakukan absensi dengan cara *tap* ID mereka (bisa berupa *card* atau *tag*) ke mesin kehadiran. Selanjutnya, nama berserta jam hadir secara otomatis dikirim ke *database*

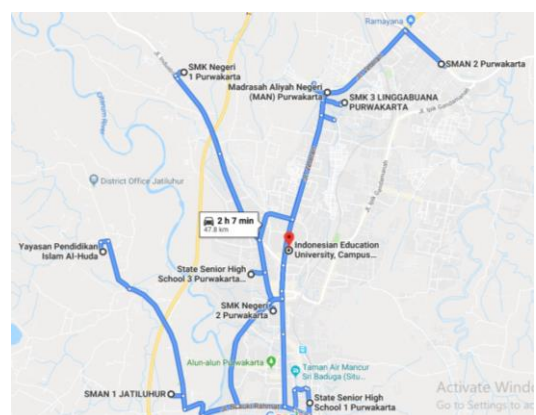
dan mereka dapat mengecek *via* internet. Disisi lain, administrator dapat memeriksa secara berkala kehadiran para pegawai pada setiap bulannya.

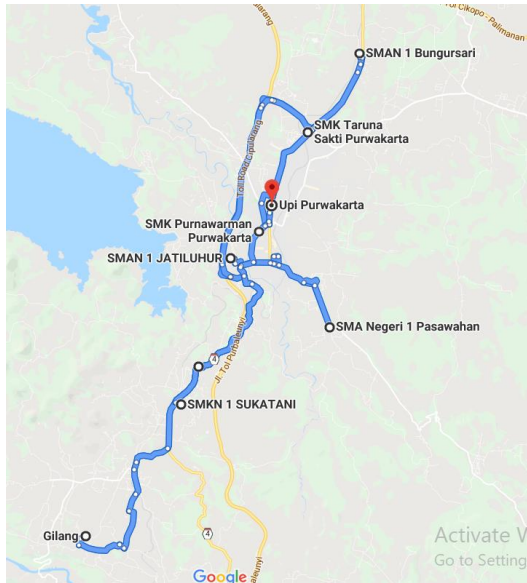
Kelemahan sistem ini adalah relatif mudah untuk direkayasa melalui perbuatan “*titip absen*”, yakni dengan memberikan kartu ke rekan kerjanya. Namun, RFID dipilih karena cenderung lebih *simple* untuk diterapkan dalam pelatihan dasar IoT dibandingkan sistem yang berbasis sensor *biometric* dan pengenalan wajah, dimana dalam implementasinya diperlukan sinkronisasi dan *coding* yang memakan waktu.

II. METODE

2.1 Sasaran

Kegiatan pelatihan ini ditujukan kepada Guru dan Siswa di sekolah tingkat menengah atas di Purwakarta, Jawa Barat. Mengingat alat absensi menggunakan RFID berbasis IoT harganya tidak terjangkau, maka jumlah peserta dibatasi, yakni 15 sekolah. Ke-15 sekolah tersebut berlokasi disekitaran kampus UPI purwakarta. Adapun tempat pelaksanaan dipilih adalah di lingkungan kampus UPI Purwakarta sehingga para peserta undangan mudah dalam mengakses *venue*. Satu sekolah diwakili oleh dua orang, yakni 1 guru dan 1 siswa.





Gambar 1 Lokasi 15 sekolah undangan terhadap venue (kampus UPI Purwakarta)

Diharapkan Guru dapat membantu merekomendasikan melalui komunikasi langsung ke Kepala Sekolah yang bersangkutan untuk mendorong/mempercepat pemakaian mesin hasil pelatihan ini karena lebih memiliki *diplomatic power* dibandingkan siswa-siswi yang diundang. Sementara siswa-siswi dipilih sebagai peserta agar mereka memiliki kompetensi yang menunjang di dunia kerja pada era 4.0 seperti saat ini. Sehingga komposisi peserta dirasa *matching*. Berikut merupakan sekolah-sekolah yang diundang: SMAN 1 Purwakarta, SMAN 2 Purwakarta, SMAN 3 Purwakarta, SMKN 1 Purwakarta, SMKN 2 Purwakarta, SMKN 3 Purwakarta, MAN Purwakarta, MA Al-Huda Jatiluhur, SMAN 1 Jatiluhur, SMAN 1 Bungursari, SMK Purnawarman, SMK Taruna Sakti, SMKN 1 Plered, SMAN 1 Pasawahan, dan SMKN 1 Sukatani. Adapun lokasi sekolah-sekolah undangan tersebut terhadap kampus UPI Purwakarta ditunjukkan pada Gambar 1.

2.2 Tahap Pelaksanaan

Tahapan pelaksanaan terbagi atas tiga bagian, yakni 1) *preparation* yang mencakup rapat koordinasi awal, penentuan jumlah peserta dan sekolah yang diundang, penentuan tanggal dan tempat pelaksanaan pelatihan, desain

sertifikat, *banner* ucapan selamat datang, *banner* dalam ruang, pembuatan dan penyebaran surat undangan ke sekolah-sekolah, pemberitahuan ke bagian keamanan, kebersihan, Kaprodi Sistem Telekomunikasi, Direktur dan Wakil Direktur UPI kampus Purwakarta. 2) *execution*, yakni realisasi dari rencana, dan 3) *evaluation*, respon dari peserta pelatihan melalui angket.

2.2 Analisis Kualifikasi Pelaksana

Pelaksana program PkM ini adalah dosen-dosen program studi sistem telekomunikasi Universitas Pendidikan Indonesia kampus Purwakarta, Jawa Barat, yakni: Endah Setyowati, S.T., M.T. (bidang keahlian telekomunikasi), Galura Muhammad Suranegara, S.Pd., M.T. (bidang keahlian Telematika), Syifaul Fuada, S.Pd., M.T. (bidang keahlian Elektronika), Dewi Indriati Hadi Putri, S.Pd., M.T. (bidang keahlian sistem kontrol), Hafiyyan Putra Pratama, S.ST., M.T. (bidang keahlian *programming*), dan Ichwan Nul Ichsan, S.T., M.T. (bidang keahlian Telekomunikasi) yang mana pelaksana adalah sangat kompeten dibidangnya. Pada dasarnya IoT terdiri atas *software* (komunikasi data, *networking*, *database*, *artificial intelligence*, *sensor*, dsb) dan *hardware* (rangkaian-rangkaian elektronika). Bidang keahlian para dosen Sistel UPI dipadukan sehingga menghasilkan sistem IoT, dalam hal ini adalah mesin kehadiran berbasis RFID yang terhubung ke internet.

III.HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan *one day workshop* IoT ini dilaksanakan di Gd. Baru Lantai II, Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Purwakarta, Jl. Veteran No.8, Nagri Kaler, Kec. Purwakarta, Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat 41115, Jawa Barat.

Tabel 1. *Rundown* kegiatan

No	Waktu (WIB)	Kegiatan	Pelaksana
1	05.30 – 08.00	- Persiapan - Registrasi peserta - Absen peserta, ID card, pembagian <i>goodie bag</i>	Panitia
2	08.10 – 08.30	Pembukaan - Pembacaan susunan acara - Laporan ketua pelaksana	MC & Endah Setyowati

3	08.30 – 09.00	Sambutan-sambutan • Direktur/Wakil Direktur kampus UPI Purwakarta (Prof. Turmudi / Dr. Agus Muharram)	Ichwan Nul Ichsan
4	09.00 – 11.30	Sesi I (<i>Assembly Device</i>) • Demonstrasi alat pelatihan • Penjelasan IoT • Penjelasan komponen-komponen mesin kehadiran • Pembagian komponen-komponen mesin kehadiran • Perakitan komponen	Hafiyyan Putra Pratama, Dewi Indriati Hadi Putri, Syifaul Fuada, Asisten instruktur
5	11.30 – 12.30	ISOMA	Galura M.S. & panitia konsumsi
6	12.30 – 17.00	Sesi II (<i>Software</i>) • Penyebaran angket respon terhadap pelatihan • Penjelasan arsitektur sistem • Demo percobaan	Hafiyyan Putra Pratama & Dewi indriati hadi Putri
7	17.00 – 17.30	Penutupan • Ucapan terimakasih oleh Kaprodi Sistem Telekomunikasi • Pembacaan doa • Pengembalian angket respon terhadap pelaksanaan pelatihan • Pemberian alat hasil praktikum secara simbolis • Photo session • Pembagian sertifikat dan pengembalian SPPD	Panitia Ichwan Nul Ichsan

Telah dilaksanakan pada hari Rabu, 14 Agustus 2019 dari pukul 05.30 WIB sampai dengan 17.30 WIB. Adapun rincian kegiatannya ditunjukkan pada Tabel 1. Terbagi atas 8 tahap yakni: persiapan & registrasi, pembukaan, sambutan-sambutan, sesi I, ISOMA, sesi II, dan penutup.

1. **Tahap Persiapan.** Sebelum memulai pelatihan, dilakukan *briefing* singkat terkait teknis dan apa saja yang harus disiapkan mencakup bagian acara, perlengkapan, alat-alat pelatihan, dokumentasi, kesekretariatan, keamanan, kebersihan, konsumsi, sertifikat. Selanjutnya registrasi peserta tepat dimulai pada pukul 07.00 WIB. Peserta (Guru & siswa) diminta untuk mengisi presensi yang sudah disediakan/disiapkan oleh pelaksana PkM (Foto ditunjukkan pada Gambar 2). Peserta diberikan *goodie bag* yang berisi

manual book praktikum, *id card*, bolpoin, *snack*, dan *book note*.

2. **Tahap Pembukaan.** Acara dibuka oleh MC begitu peserta sudah penuh dan pejabat kampus telah hadir, dalam hal ini adalah Direktur dan Wakil Direktur kampus UPI Purwakarta. Laporan kegiatan disampaikan oleh Endah Setyowati, S.T., M.T.

3. **Tahap Sambutan-sambutan.** Pada tahap ini Wakil Direktur kampus UPI Purwakarta memberikan sambutan dan Direktur menyampaikan pengantar serta mengenalkan prodi sistem telekomunikasi sebagai prodi nondik dan baru dibukan ditahun 2019.

4. **Sesi I.** Pada tahap ini, Dosen Sistel UPI (Hafiyyan Putra Pratama, S.ST., M.T.) memberikan materi tentang IoT dan aplikasinya, salah satunya adalah mesin kehadiran dengan RFID. Selain itu, pemateri membawakan satu buah mesin kehadiran yang sudah jadi dan mendemonstrasikannya kepada para peserta. Dengan demikian, peserta mendapat gambaran sistem apa yang akan mereka rakit. Pemateri juga menjelaskan fungsi komponen-komponen didalamnya, mencakup komponen pasif, LED, *buzzer*, NodeMCU, RFID RC55, Tag (kartu atau gantungan kunci), dan modul AC to DC *converter*. Cuplikasi foto kegiatan sesi I ditunjukkan pada Gambar 2. Komponen-komponen tersebut berserta, konektor IC (*header male & housing*), timah, solder, kabel, tempat solder, pasta, spons, masker, dibagikan oleh asisten instruktur dibawah arahan dari Dewi Indriati Hadi Putri, S.Pd., M.T. Kegiatan penyolderan menghasilkan uap karbon yang tidak baik apabila dihirup secara langsung, untuk itu panitia menyediakan masker sebagai wujud penerapan K3.



Gambar 2 Registrasi peserta



Gambar 3 Praktikum



Gambar 2 Materi pengantar

Selanjutnya peserta melakukan praktik sesuai petunjuk di *manual book* (Gambar 3).



Untuk menghemat waktu, panitia sudah menyelesaikan beberapa step, yakni pemasangan konektor AC dan *header* serta *housing* sudah disolder. Karena komponennya berukuran kecil sehingga akan memakan waktu lama apabila terdapat diantara peserta belum pernah melakukan aktivitas *soldering*. Adapun kegiatan praktikum ini adalah sebagai berikut:

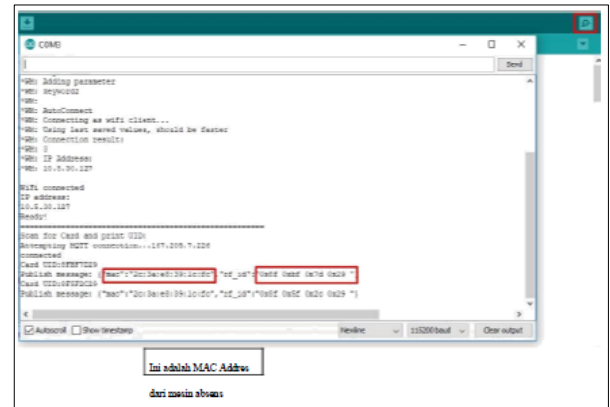
- Memasang *Buzzer* pada PCB. Disini peserta perlu memperhatikan polaritasnya dimana kaki yang lebih panjang pasang pada soket(+) dan kaki yg pendek pada soket(-), dan kemudian disolder.
- Memasang resistor, ELCO 16V/100 uF, dan LED pada PCB dan menyoldernya.
- Menghubungkan NodeMCU pada *housing* sampai benar-benar menempel.
- Memasang RFID-RC522 pada box
- Melepaskan kepala adapter 5V/1A dan memasangkannya pada kabel AC pada soket AC yang sudah disediakan. Kemudian di solder seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4. Lebih lanjut, kabel AC pada saklat dan soket AC dihubungkan.
- Tahap terakhir *assembly* ini adalah menghubungkan kabel jumper dengan kabel USB dan kemudian disolder. Hasil akhir perakitan ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Mesin kehadiran berbasis RFID yang telah berhasil dirakit

5. Sesi I berakhir ditandainya dengan selesainya keseluruhan peserta, kemudian dilanjutkan dengan ISHOMA. Kegiatan pada **Sesi II** adalah pemaparan arsitektur sistem. Mesin kehadiran pada pelatihan ini terhubung dengan *Host* yang sudah disediakan oleh PPTIK Institut Teknologi Bandung. Aktivitas berikutnya adalah unggah (*upload*) program NodeMCU. Adapun rinciannya adalah sebagai berikut ini:

- Peserta melakukan instalasi Arduino IDE
- Membuka Arduino IDE dan memastikan Laptop telah Terinstal Library Arduino. Link untuk *download library* adalah sebagai berikut:
<https://drive.google.com/drive/folders/1fziC3Veizlv-NHJDRt9Ezxs09JaIlG1?usp=sharing>
- Setelah, peserta melakukan instalasi *Drive Board ESP* dengan cara klik *File* → *Preferences*. Kolom *Additional Board URLs* diisi dengan alamat berikut:
http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json. Kemudian klik “OK”
- Membuka *Board Manager*. Klik *Tools* → *Board* → *Boards Manager*
- Memilih menu papan ESP8266 dan memasang “*platform esp8266*” kemudian klik *install*
- Memilih papan ESP8266 dari masing-masing peserta dari *Tools* → *Board* → *NodeMCU 1.0(ESP-12E Module)*
- Memasukkan program mesin kehadiran yang akan di unggah. Adapun programnya tidak disampaikan dalam paper ini
- Menghubungkan NodeMCU dengan PC peserta dengan menggunakan kabel USB, dan peserta diminta memastikan bahwa *Port*-nya sudah terhubung.
- Setelah program dimasukkan, lalu dilakukan klik *upload* dan peserta diminta menunggu hingga *upload* selesai.
- Setelah program di selesain diunggah, selanjutnya peserta diminta untuk membuka Serial Monitor dan melihat MAC Address mesin kehadiran terhubung, hasil ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5 Unggah program berhasil

Semua peserta (13 tim) melakukan demo percobaan mesin kehadiran yang telah selesai dirakit dan diunggah programnya. Keseluruhan tim telah berhasil. Pada sesi II, juga dilakukan penyebaran angket respon peserta terhadap pelatihan, terdapat 26 peserta yang mengisi angket.

6. **Penutupan**, kegiatan ini meliputi Ucapan terimakasih oleh Kaprodi Sistem Telekomunikasi Ahmad Fauzi, S.T., M.T., kemudian pembacaan doa. Pengembalian angket respon terhadap pelaksanaan pelatihan. Hasil menunjukkan bahwa 81% peserta puas akan substansi materi, 82% puas terhadap cara penyampaian materi, dan 85% puas akan penyelenggaraan praktikum. Alat hasil pelatihan diberikan kepada para peserta, untuk itu dilakukan pemberian secara simbolis (perwakilan guru) yang disampaikan oleh ketua pelaksana (Endah Setyowati, S.T., M.T.) dan ketua prodi sistem telekomunikasi UPI kampus UPI Purwakarta (Ahmad Fauzi, S.Si., M.T.) seperti yang diabadikan pada Gambar 6. Kegiatan diakhiri dengan *Photo session* dan pembagian sertifikat dan pengembalian SPPD.



Gambar 6 Penyerahan mesin kehadiran berbasis RFID hasil pelatihan secara simbolis oleh ketua pelaksana pelatihan kepada salah satu peserta didampingi oleh Kaprodi Sistel UPI



Gambar 7 Sesi foto Bersama se usai pelatihan (Guru, siswa, panitia, dan pelaksana)

IV. KESIMPULAN

Kegiatan pelatihan *Internet-of-Things* (IoT) bagi guru dan siswa sekolah menengah atas di Kab. Purwakarta, Jawa Barat telah terselenggara dengan baik, mulai dari persiapan, pelaksanaan, hingga proses evaluasi (respon peserta pelatihan). Adapun topik IoT yang dipilih adalah mesin kehadiran RFID yang terhubung ke internet. RFID digunakan karena lebih sederhana dibandingkan perangkat lain seperti sensor biometrik ataupun citra wajah. Peserta terdiri atas 12 sekolah dimana masing-masing mengirimkan dua perwakilan (1 orang guru dan 1 orang siswa). Awalnya peserta yang diundang adalah sebanyak 30 orang, namun terdapat 3 sekolah (6 orang) yang tidak dapat hadir. Peserta diberikan materi terlebih dahulu sebelum memulai praktikum. Luaran pelatihan (mesin absensi) diberikan kepada masing-masing sekolah agar dapat diterapkan di sekolahnya. Hasil respon peserta menunjukkan

bahwa mereka puas dengan pelaksanaan pelatihan IoT ini (diatas 80%). Salah satu peserta memberikan tanggapan bahwa pelatihan IoT ini sangat bermanfaat dan dapat menambah wawasan siswa ataupun guru di era teknologi seperti ini.

V. SARAN

Beberapa saran yang diberikan oleh peserta adalah bahwa *manual book* terlalu sederhana dan kurang kontennya terutama rangkaian elektronika, serta penjelasan fungsi komponen-komponen tidak dideskripsikan dengan baik. Selain itu, gambar-gambar yang ditampilkan kurang jelas. Lebih lanjut, langkah-langkah pemasangan antar komponen juga kurang jelas. Hal ini wajar karena peserta pelatihan tidak berasal dari SMK saja, melainkan SMA dan MA yang mana pemahaman akan teknologi itu sendiri masih kurang. Namun, dari sisi keramahan dan pelayanan instruktur sudah baik. Sebagian besar peserta menyarankan perlu diselenggarakan pelatihan-pelatihan serupa berikutnya (terkait dengan IoT atau *trend* teknologi di era industri 4.0 seperti AI, robotika, AR, hologram, VR, dsb.) mengingat Purwakarta adalah daerah yang sedang berkembang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini disponsori oleh LPPM Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) tahun anggaran 2019 dan didukung oleh PPTIK Institut Teknologi Bandung dalam hal penyediaan kit-kit untuk bahan pelatihan. Kegiatan PkM ini dibantu oleh 15 orang mahasiswa/i pilihan di Kampus UPI Purwakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I.G. Purwanda, T. Adiono, S. Situmorang, F. Dawani, H.A. Samhany, and S. Fuada, "Prototyping Design of Low-Cost Bike Sharing System for Smart City Application," *Proc. of IEEE Int. Conf. of ICT for Smart Society (ICISS)*, pp. 1-6, September 2017.
- [2] T. Adiono, B. Tandiawan, M.Y. Fathany, W. Adijarto, and S. Fuada, "Prototyping Design of IR Remote Controller for Smart Home Applications," *Proc. of IEEE Region*

- 10 *Conf. (TENCON)*, pp. 1304-1308, November 2017.
- [3] T. Adiono, S.F. Anindya, S. Fuada, and M.Y. Fathany, "Curtain Control Systems Development on Mesh Wireless Network of the Smart Home," *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics (BEEI)*, Vol. 7, No. 4, pp. 615-625, December 2018.
- [4] T. Adiono, S. Fuada, S.F. Anindya, I.G. Purwanda, and M.Y. Fathany, "IoT-Enabled Door Lock System," *Int. J. of Advanced Computer Science and Applications*, Vol. 5(2), pp. 445-449, 2019.
- [5] T. Adiono, M.y. Fathany, S. Fuada, and I.G. Purwanda, "Using a smart plug based on consumer electronics to support low-power smart home," *Proc. of the 4th Int. Conf. on Intelligent Green Building and Smart Grid (IGBSG)*, 2019.
- [6] T. Adiono, M.Y. Fathany, S. Fuada, I.G. Purwanda, and S.F. Anindya, "A Portable Node of Humidity and Temperature Sensor for Indoor Environment Monitoring," *Proc. of the 3rd Int. Conf. on Intelligent Green Building and Smart Grid (IGBSG)*, pp. 1-5, 2018.
- [7] Yasha, "Internet of Things: Panduan Lengkap", 2018. [Online], diakses di <https://www.dewaweb.com/blog/internet-of-things/>
- [8] A. Permana, "Menilik Perkembangan IoT di Indonesia," 2019. [Online], diakses di <https://www.itb.ac.id/news/read/57158/home/menilik-perkembangan-iot-di-indonesia>
- [9] Visi dan Misi Program Studi Sistem Telekomunikasi Kampus UPI Purwakarta, 2019. [Online], diakses di <http://sistel.kd-purwakarta.upi.edu/?p=99>
- [10] M. Patil and S.R.N. Reddy, "Comparative analysis of RFID and Wireless Home/Office Automation," *Int. J. of Soft Computing and Engineering (IJSCE)*, Vol. 3(3), 2013