

LAPORAN AKHIR
PROGRAM IPTEK BAGI MASYARAKAT (IbM)



WORKSHOP RASPBERRY PI *OF THINGS*
DI SMK KARTIKA 1 SURABAYA

Oleh:

| | | |
|-------------------------------------|---|--------------|
| Heri Pratikno, M.T., MTCNA., MTCRE. | - | NIK : 930106 |
| Yosefine Triwidyastuti, M.T | - | NIK : 130803 |
| Musayyanah, S.ST., M.T. | - | NIK : 159046 |

PROGRAM STUDI S1 SISTEM KOMPUTER
INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA
DESEMBER 2016

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Kegiatan : Workshop *RaspBerry Pi of Things* di SMK Kartika 1 Surabaya.

Ketua Pelaksana :

A. Nama Lengkap : Heri Pratikno, M.T., MTCNA., MTCRE.
B. NIK : 930106
C. Program Studi : Sistem Komputer
D. Nomor HP : 081331212012
E. Surel (e-mail) : heri@stikom.edu

Anggota Pelaksana 1 :

A. Nama Lengkap : Yosefine Triwidyastuti, M.T.
B. NIK : 130803
C. Program Studi : Sistem Komputer
D. Nomer HP : 08123142241
E. Surel (e-mail) : yosefine@stikom.edu

Anggota Pelaksana 2 :

A. Nama Lengkap : Musayyanah, S.ST., M.T.
B. NIK : 159046
C. Program Studi : Sistem Komputer
D. Nomer HP : 085733029087
E. Surel (e-mail) : musayyanah@stikom.edu

Mitra IBM

Nama Institusi Mitra : SMK Kartika 1 Surabaya
Alamat : Jalan Karah, No:182 - Surabaya
Penanggung Jawab : Kepala Sekolah SMK Kartika 1 Surabaya
Tahun Pelaksanaan : 2016
Jangka Waktu Pelaksanaan : 2 Pertemuan
Luaran yang Dihasilkan : - Modul Pelatihan
- Meningkatkan pengetahuan, wawasan, life-skill dan daya saing guru dan siswa/siswi SMK Kartika 1 Surabaya di bidang komputer dan jaringan
Biaya Keseluruhan : Rp. 5.000.000,-

Mengetahui,
Kepala Bagian PPM



(Tutut Wuriyanto, M.Kom.)
NIK. 900036

Surabaya, 01 - 12 - 2016,
Ketua Pelaksana,

(Heri Pratikno, M.T., MTCNA., MTCRE.)
NIK. 930106

**SURAT PERJANJIAN PELAKSANAAN
PROGRAM HIBAH INTERNAL IPTEKS BAGI MASYARAKAT (I_bM)
TAHUN ANGGARAN 2016
Nomor : 014/ST-PPM/KPJ/VI/2016**

Pada hari ini Senin tanggal Dua puluh bulan Juni tahun Dua ribu enam belas, kami yang bertanda tangan dibawah ini:

1. **Tutut Wuriyanto, M.Kom** : Kepala Bagian Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (PPM) Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya, yang dalam hal ini bertindak sebagai penanggung jawab pelaksanaan Program Hibah Internal Ipteks Bagi Masyarakat (I_bM) Tahun Anggaran 2016 yang didanai Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya. Untuk selanjutnya disebut PIHAK PERTAMA.

2. **Heri Pratikno, M.T.** : Penerima Hibah Internal Ipteks Bagi Masyarakat (I_bM) Tahun Anggaran 2016. Untuk Selanjutnya disebut PIHAK KEDUA.
PIHAK KEDUA mempunyai anggota sebagai berikut :
 - Yosefine Tri Widyastuti, M.T.
 - Musayyanah, S.ST., M.T.

PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA secara bersama-sama telah bersepakat dan bekerjasama untuk menyelesaikan semua kegiatan Program Hibah Internal Ipteks Bagi Masyarakat (I_bM) Tahun Anggaran 2016 Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.

PIHAK PERTAMA memberi kepercayaan dan pekerjaan kepada PIHAK KEDUA, dan PIHAK KEDUA menerima pekerjaan tersebut sebagai Ketua Pelaksana Program Hibah Internal Ipteks Bagi Masyarakat (I_bM) dengan judul: **“Workshop Raspberry PI Of Things Di SMK Kartika 1 Surabaya”**

PIHAK PERTAMA memberikan dana untuk kegiatan Program Hibah Internal Ipteks Bagi Masyarakat (I_bM) kepada PIHAK KEDUA sebesar Rp. 5,000,000,-. Hal-hal dan/atau segala sesuatu yang berkenaan dengan kewajiban pajak berupa PPN dan/atau PPh menjadi tanggung jawab PIHAK KEDUA dan harus dibayarkan ke kas Negara sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

PIHAK PERTAMA melakukan pembayaran secara bertahap kepada PIHAK KEDUA, yaitu termin pertama sebesar 50% Rp.2,500,000,- diberikan setelah penandatanganan surat perjanjian ini dan menyerahkan revisi usulan sesuai saran reviewer, termin kedua sebesar 20% Rp.1,000,000,- diberikan setelah laporan kemajuan pelaksanaan kegiatan dan laporan

penggunaan keuangan 70% diterima oleh bagian Penelitian & Pengabdian Masyarakat (PPM), termin ketiga sebesar 30% Rp. 1,500,000,- diberikan setelah laporan akhir, seminar, *log book*, laporan keuangan dan bukti publikasi di jurnal nasional pengabdian masyarakat diterima oleh bagian Penelitian & Pengabdian Masyarakat (PPM).

PIHAK KEDUA harus menyerahkan laporan akhir dari seluruh kegiatan, baik secara administratif maupun hasil capaian dari kegiatan yang telah dilakukan selambat-lambatnya pada tanggal **21 November 2016**. Kelalaian atas kewajiban pengumpulan pada tanggal tersebut menyebabkan gugurnya hak untuk mengajukan usulan Pengabdian Masyarakat skim IbM pada tahun berikutnya.

PIHAK PERTAMA dapat melakukan kegiatan: (1) Pemantauan, (2) Evaluasi internal, (3) Audit penggunaan anggaran. Pihak KEDUA wajib memperlancar kegiatan yang dilakukan PIHAK PERTAMA tersebut.

PIHAK KEDUA wajib Menyelesaikan:

- Laporan Kemajuan (*Progress Report*) sebanyak 2 (dua) eksemplar, paling lambat **27 Juli 2016**
- Jadwal Kunjungan ke mitra mulai **September 2016** (Jadwal menyesuaikan)
- Seminar Internal Laporan Akhir mulai **Oktober 2016** (Jadwal Seminar menyesuaikan).
- Laporan Akhir sebanyak 2 (dua) eksemplar, paling lambat tanggal **21 November 2016**
- Laporan Penggunaan Keuangan 100%, sebanyak 2 (dua) eksemplar, paling lambat tanggal **21 November 2016**
- Catatan Harian (*Log Book*) sebanyak 2 (dua) eksemplar, paling lambat tanggal **21 November 2016**
- Softcopy Laporan Akhir & Laporan Penggunaan Keuangan dikirim ke lppm@stikom.edu, paling lambat tanggal **21 November 2016**
- **Publikasi** hasil pelaksanaan di jurnal nasional pengabdian masyarakat & bukti pemuatan publikasi, paling lambat **21 November 2016**

Demikian surat perjanjian dibuat, dipahami bersama dan dilaksanakan.

PIHAK PERTAMA,

Surabaya, 20 Juni 2016

PIHAK KEDUA,



PERLUKUTAN
METERAI
STIKOM

Tutut Wurijanto, M.Kom



Heri Pratikno, M.T.

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| <i>Halaman Judul</i> | i |
| <i>Halaman Pengesahan</i> | ii |
| <i>Daftar Isi</i> | iii |
| <i>Daftar Gambar</i> | iv |
| <i>Daftar Tabel</i> | v |
| <i>Ringkasan</i> | vi |
| <i>Prakata</i> | vii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Analisis Situasi..... | 1 |
| 1.2. Permasalahan Mitra..... | 2 |
| 1.3. Solusi Yang Ditawarkan | 2 |
| BAB II TARGET DAN KELUARAN | 3 |
| 2.1. Target | 3 |
| 2.2. Luaran | 3 |
| 2.3. Alih Teknologi | 3 |
| BAB III METODE PELAKSANAAN | 6 |
| 3.1. Studi Kelayakan Dan Analisa Kebutuhan Pelaksanaan Program | 6 |
| 3.2. Prosedur Sistem Pelaksanaan Program | 7 |
| 3.2. Rancangan Evaluasi | 7 |
| BAB IV KELAYAKAN INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA | 9 |
| 4.1. Kinerja PPM Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya Dalam satu tahun terakhir | 9 |
| 4.2. Kualifikasi Tim Pelaksana Kegiatan..... | 9 |
| 4.3. Pembagian Tugas Tim Pelaksana Kegiatan | 10 |
| BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN | 11 |
| 5.1. Konsep dan Bentuk Koneksinya | 11 |
| 5.2. Raspberry Pi | 12 |
| 5.3. Setting Koneksi Jaringan | 13 |
| 5.4. <i>Update</i> Dan <i>Upgrade</i> Raspbian Jessie..... | 15 |
| 5.5. <i>Remoting</i> Menggunakan VNC | 16 |
| 5.6. Setting Pi <i>Camera</i> Dan USB <i>Camera</i> | 17 |
| 5.7. Pemrograman GPIO | 18 |
| 5.8. <i>Backup</i> Data Dan Sistem Operasi | 20 |
| BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN | 21 |
| 6.1. Kesimpulan | 21 |
| 6.2. Konsep dan Bentuk Koneksinya | 11 |

| | |
|--|----|
| DAFTAR PUSTAKA | 22 |
| LAMPIRAN - LAMPIRAN | 15 |
| Lampiran 1. Dukementasi Pengabdian Masyarakat..... | 23 |
| Lampiran 2. Angket Evaluasi..... | 28 |
| Lampiran 3. Daftar Kehadiran | 30 |
| Lampiran 4. Personalia Tenaga Pelaksana..... | 33 |
| Lampiran 5. Surat Pernyataan Kesedian Bekerjasama Dari Mitra IbM | 37 |
| Lampiran 6. Peta Lokasi Wilayah Mitra IbM | 38 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|--|----|
| Gambar 2.1 | Mini komputer Raspberry Pi | 4 |
| Gambar 2.2 | Tampilan <i>desktop</i> Raspbian Jessie..... | 4 |
| Gambar 2.3 | Setting LAN..... | 5 |
| Gambar 5.1 | Bentuk koneksi Raspberry Pi dengan piranti pendukungnya | 11 |
| Gambar 5.2 | <i>Software</i> untuk mem-format SD Card..... | 12 |
| Gambar 5.3 | <i>Software</i> untuk ekstraksi sistem operasi di SD Card Raspberry Pi... | 13 |
| Gambar 5.4 | Bentuk, ukuran dan logo Raspberry Pi..... | 13 |
| Gambar 5.5 | Konfigurasi IP Address melalui CLI | 14 |
| Gambar 5.6 | Melihat hasil konfigurasi jaringan | 14 |
| Gambar 5.7 | Konfigurasi jaringan melalui <i>Network Preference</i> | 15 |
| Gambar 5.8 | Tampilan antarmuka menu Terminal..... | 15 |
| Gambar 5.9 | Antarmuka <i>web based</i> dari <i>Weaved</i> (www.weaved.com) | 16 |
| Gambar 5.10 | Tampilan antarmuka VNC Server | 17 |
| Gambar 5.11 | Tampilan antarmuka VNC Viewer | 17 |
| Gambar 5.12 | (a) Pi Camera, (b) USB Camera | 18 |
| Gambar 5.13 | <i>Enable Pi Camera</i> dari menu <i>Preferences</i> | 18 |
| Gambar 5.14 | <i>Pin GPIO</i> dari Raspberry Pi | 19 |
| Gambar 5.15 | Koneksi <i>pin GPIO</i> dengan lampu LED | 20 |
| Gambar 5.16 | Mem- <i>backup</i> sistem operasi dengan Win32 Disk Imager..... | 20 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|---|
| Tabel 3.1 Indikator keberhasilan program IbM | 7 |
|--|---|

RINGKASAN

Selama ini proses komputasi banyak dilakukan pada komputer *desktop*, *laptop* dan *palmtop*. Proses yang dilakukan pada ketiga jenis komputer diatas sudah *powerfull* akan tetapi kalau hanya digunakan untuk fungsi tertentu saja, misalnya : kontrol, *wireless sensor network*, *server* VoIP, TV info maupun robot kurang efektif dan efisien dikarenakan harga pembelian alat mahal, konsumsi daya listrik lebih besar serta secara fisik ukurannya sangatlah besar. Solusi dari permasalahan diatas adalah menggunakan mini komputer RaspBerry Pi yang harganya lebih murah, ukuran fisiknya hanya sebesar kartu kredit serta konsumsi listriknya hanya 5 Volt.

Mini-komputer Raspberry Pi biasa disebut dengan Raspi, dikembangkan oleh sejumlah *developer* dan ahli komputer dari Universitas Cambridge di Inggris. Raspi model B diluncurkan pertama kali pada akhir Pebruari 2012 dimana dalam beberapa jam saja sudah terjual 100.000 unit, Raspi bisa digunakan untuk keperluan *spreadsheet*, *game*, internet, *computer vision* dan media *player*. Raspi bersifat *open source* (berbasis Debian GNU/Linux) sehingga bisa dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan penggunaanya, dukungan sistem operasi lainnya, diantaranya : Raspbian, Windows 10 dan sebagainya.

Mempertimbangkan aspek pentingnya, kebermanfaatan dan keterbaruan teknologi yang ditawarkan oleh mini komputer Raspberry Pi, maka kami mengajukan proposal IBM dengan judul “*Workshop Raspberry Pi of Things* di SMK Kartika 1 Surabaya”. Diharapkan hasil dari pelaksanaan IBM ini bisa meningkatkan pengetahuan, wawasan, *life-skill* dan daya saing peserta pelatihan dibidang komputer dan jaringan komputer. Adapun materi yang akan diberikan pada IBM periode ini, meliputi : cara merakit, install, setting dan konfigurasi di Raspberry Pi beserta koneksi jaringannya berbasis *wire* dan *wireless*. Materi berikutnya adalah konfigurasi Pi *Camera* dan USB *Camera* serta pemrograman GPIO untuk mengontrol lampu LED.

Kata kunci : RaspBerry Pi, Raspbian dan *wifi*.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan YME atas rahmat dan berkah-Nya penulis dan tim dapat melaksanakan pengabdian masyarakat dan menyelesaikan laporan pengabdian masyarakat yang berjudul “*Workshop Raspberry Pi of Things* di SMK Kartika 1 Surabaya”.

Dalam penulisan laporan pengabdian masyarakat ini penulis merasa masih banyak hal yang bisa dikembangkan baik dari sisi teknis penulisan maupun pada isi materi. Kritik dan saran dari semua pihak sangat penulis harapkan demi penyempurnaan pembuatan laporan pengabdian masyarakat ini.

Dalam penulisan laporan pengabdian masyarakat ini penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada pihak-pihak yang membantu dalam menyelesaikan pengabdian masyarakat ini, khususnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Budi Jatmiko, M.Pd. selaku Rektor Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya serta segenap jajarannya yang telah memberikan kemudahan baik berupa moril maupun berupa materiil selama kegiatan pengabdian masyarakat berlangsung.
2. Bapak Tutut Wuriyanto, M.Kom, selaku Kepala Bagian Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat.
3. Bapak Kepala Sekolah SMK Kartika 1 Surabaya yang telah memberikan ijin pelaksanaan program IbM.
4. Bapak Masduki dan Bapak Kuswana dari SMK Kartika 1 Surabaya atas bantuannya pada saat pelaksanaan IbM.
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan dalam pelaksanaan dan penulisan laporan pengabdian masyarakat ini.

Akhir kata penulis berharap semoga Tuhan YME memberikan balasan yang setimpal pada semua pihak yang telah memberikan bantuan sehingga menjadikannya semua itu sebagai ibadah. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan.

Surabaya, 01 Desember 2016

Penulis

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Analisis Situasi

Proses komputasi yang hanya digunakan untuk fungsi dan tujuan tertentu, misalkan sebagai: kontrol, *wireless sensor network*, *server* VoIP, TV info dan robot tidak cocok menggunakan *laptop* maupun komputer *desktop*. Penggunaan Raspberry Pi sebagai alternatif proses komputasi yang lebih efektif dan efisien untuk fungsi sebagaimana tersebut diatas, hal itu dikarenakan harganya lebih murah, konsumsi daya listriknya lebih kecil dan ukuran fisiknya sangat kecil, yaitu: sebesar KTP atau KTM.

Mini-komputer Raspberry Pi ini biasa disebut juga dengan istilah Raspi, dibuat oleh Eben Upton dari University of Cambridge yang selanjutnya dikembangkan oleh yayasan nirlaba Raspberry Pi *Foundation*. Tujuan awal dari pembuatan Raspberry Pi adalah membuat komputer kecil yang murah sehingga dapat digunakan oleh anak-anak dalam memahami komputer dan logika pemrograman. Di luar negeri Raspi banyak digunakan oleh anak-anak sekolah sebagai laboratorium untuk praktikum komputer, multimedia, jaringan, robot dan sebagainya.

Pada SMK Kartika 1 Surabaya sudah mempunyai laboratorium komputer yang digunakan untuk praktikum bahasa pemrograman dan jaringan komputer, berdasarkan pembicaraan awal pada saat *survey* lokasi pelaksanaan IbM antara pelaksana IbM dan perwakilan dari guru SMK Kartika 1, bahwasanya SMK Kartika 1 belum tahu, melihat atau bahkan memegang secara fisik, apa itu mini komputer RaspBerry Pi ?. Terkait dengan hal tersebut maka SMK Kartika 1 sangat tepat digunakan sebagai tempat tujuan pelaksanaan IbM untuk periode anggaran dan pelaksanaan tahun 2016.

Mempertimbangkan aspek pentingnya, kebermanfaatan dan keterbaruan teknologi yang ditawarkan oleh mini komputer Raspberry Pi, maka kami mengajukan proposal IbM dengan judul “Workshop Raspberry Pi *of Things* di SMK Kartika 1 Surabaya”. Diharapkan hasil dari pelaksanaan IbM ini bisa meningkatkan pengetahuan, wawasan, *life-skill* dan daya saing peserta pelatihan dibidang komputer dan jaringan komputer. Adapun materi yang akan diberikan pada IbM periode ini, meliputi : cara merakit, install, setting dan konfigurasi di Raspberry Pi beserta koneksi jaringannya berbasis *wire* dan *wireless*. Pada pelaksanaan IbM juga diajarkan cara penggunaan Pi *Camera*, USB *Webcam* serta pemrograman GPIO (*General Purpose Input-Output*) untuk mengontrol nyala lampu LED.

1.2. Permasalahan Mitra

Berdasarkan analisis situasi di mitra, maka dapat diidentifikasi adanya beberapa permasalahan sebagai berikut :

- 1) Siswa-siswi dari SMK Kartika 1 Surabaya belum mengetahui akan keberadaan, penerapan, pengoperasian fungsi dan manfaat dari mini-komputer Raspberry Pi.
- 2) SMK Kartika 1 belum pernah tahu bagaimana cara merakit, install, setting dan konfigurasi pada mini komputer Raspberry Pi ?
- 3) Siswa-siswi dan guru-guru IT terutama guru yang bertugas dan bertanggung-jawab di laboratorium komputer belum pernah melakukan proses *remoting* komputer secara jarak jauh melalui LAN maupun internet serta kontroling alat-alat melalui Raspberry Pi.

1.3. Solusi yang Ditawarkan

Permasalahan prioritas yang harus dilakukan dalam pengabdian bagi masyarakat ini adalah “Bagaimanakah cara untuk merakit, *setting*, *install*, mengoperasikan serta mengkonfigurasi jaringan pada Raspberry Pi melalui media *wire* maupun *wireless* ?” bagi bapak dan ibu guru dan siswa-siswi SMK Kartika 1 Surabaya yang ditunjuk sebagai peserta *workshop* pada pelaksanaan IbM pada periode anggaran 2016.

Pelaksanaan IbM periode ini akan dilakukan proses yang bertahap dan berkelanjutan dengan materi-materi meliputi: penjelasan spesifikasi, fitur dan cara merakit Raspberry Pi. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan *install* sistem operasi Raspbian Jessie, *setting* dan konfigurasinya, mengoperasikan antarmuka pada sistem operasi Raspbian Jessie serta mengoneksikan jaringan dari Raspberry ke internet melalui *wire* dan *wireless*. Adapun pembahasan materi secara rinci dari setiap pertemuan adalah sebagai berikut:

1. Materi *workshop* hari pertama:

- Pengenalan Raspberry Pi dan *website* Raspberry Pi (www.raspberrypi.org)
- *Installing* sistem operasi Raspbian Jessie/Pixel
- *Update* dan *upgrade* Raspbian Jessie/Pixel
- *Setting* dan konfigurasi jaringan LAN dan WLAN

2. Materi *workshop* pada hari kedua:

- *WiringPi* - Python
- *Remotting* dan *kontrolling* Raspberry Pi
- *Setting* Pi Camera dan USB *Webcam*
- Pemrograman GPIO untuk menyalakan lampu LED
- *Backup* data dan membuat *file image* sistem operasi

BAB 2. TARGET DAN KELUARAN

2.1. Target

Target pengabdian pada masyarakat adalah pelatihan merakit, install, *setting*, konfigurasi jaringan komputer via *wire* dan *wireless* dan kontroling akses GPIO pada mini komputer Raspberry Pi bagi guru-guru dan siswa-siswi TKJ di SMK Kartika 1 Surabaya. Berdasarkan gambaran dari potret permasalahan yang dihadapi mitra maka tolok ukur transfer iptek yang akan dilakukan pada mitra adalah memberikan pelatihan bagaimana cara merakit, menginstall, mengoperasikan, mengontrol alat serta mengkoneksikan jaringan pada mini komputer Raspberry Pi ?

Setelah pelaksanaan program IbM akan di hibahkan satu unit mini komputer Raspberry Pi ke mitra dengan harapan Raspberry Pi tersebut bisa dimanfaatkan sebagai media pembelajaran, laboratorium atau dikembangkan untuk diimplementasikan menjadi fungsi tertentu. Tujuan yang ingin dicapai melalui kegiatan pengabdian bagi masyarakat adalah meningkatkan pengetahuan, wawasan, *life-skill* dan daya saing peserta pelatihan dibidang komputer dan jaringan komputer.

2.2. Luaran

Luaran dari pelaksanaan program pengabdian pada masyarakat ini diharapkan bermanfaat bagi guru-guru dan para siswa SMK Kartika 1 Surabaya :

1. Mitra bisa merakit, *install* dan mengoperasikan sistem operasi Raspbian Jessie di mini-komputer Raspberry Pi.
2. Para peserta *workshop* bisa mengkonfigurasi dan mengkoneksikan jaringan pada Raspberry Pi ke internet, baik melalui media *wire* maupun secara *wireless*.
3. Meningkatkan pengetahuan, wawasan, *life-skill* dan daya saing peserta pelatihan dibidang komputer dan jaringan komputer.
4. Para peserta pelatihan bisa mengontrol USB *Camera* dan lampu LED.

2.3. Alih Teknologi

Alih teknologi merupakan pengalihan kemampuan memanfaatkan dan menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi dari tim dosen pelaksana program IbM perguruan tinggi ke mitra secara efektif dan efisien. Konsep alih teknologi ke mitra IbM dilakukan melalui konsep *workshop* yang dilakukan secara *directional instruction* dengan tiga topik utama :

A. RaspBerry Pi

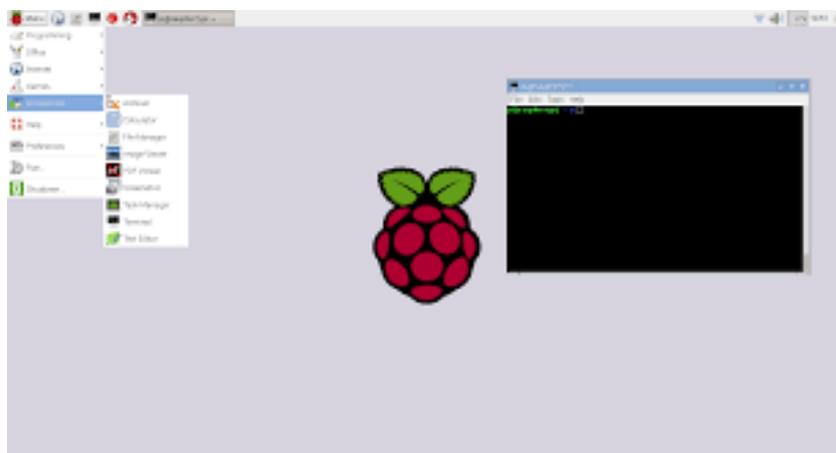
Pada tahap ini akan dibahas konsep dasar dan membahas fitur-fitur apa saja yang dimiliki oleh RaspBerry Pi, berikutnya akan diajarkan bagaimana cara merakit, *setting* dan konfigurasi pada RaspBerry Pi. Mitra akan dilatih bagaimana cara mengoperasikan mini komputer RaspBerry Pi-2 model B dengan prosesor QuadCore 900 MHz, memory 1 GB, eksternal slot MicroSD, HDMI VGA beserta piranti-piranti pendukungnya.



Gambar 2.1 Mini komputer RaspBerry Pi

B. Sistem Operasi Raspbian Jessie dan Aplikasinya

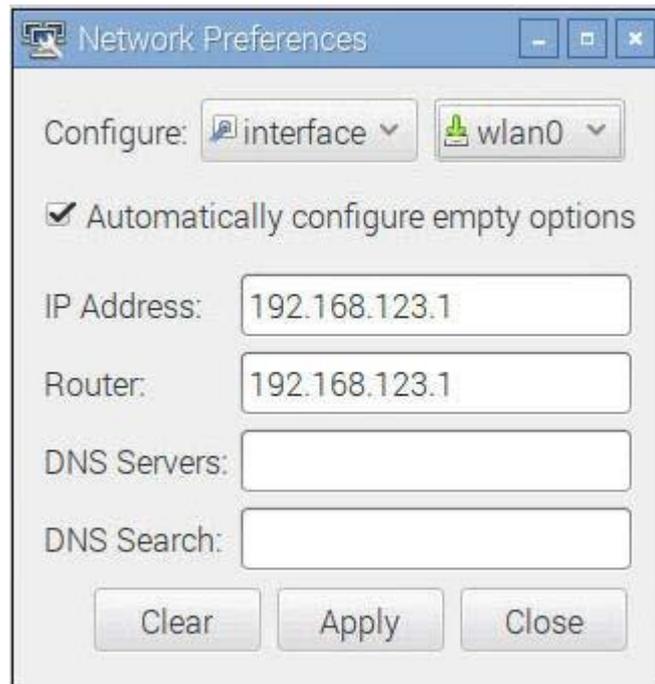
Materi yang akan diberikan terkait dengan cara menginstall sistem operasi Raspbian Jessie pada RaspBerry Pi, dimana sistem operasi ini merupakan sistem operasi terbaru dari distro Raspbian. Selanjutnya akan didemokan bagaimana cara mengkonfigurasi antarmuka dan desktop dari sistem operasi ini, diajarkan pula apa saja macam-macam aplikasinya serta bagaimana cara mengoperasikannya.



Gambar 2.2. Tampilan *desktop* Raspbian Jessie

C. Konfigurasi dan koneksi jaringan ke internet

Pada tahap ini akan didemokan bagaimana cara mengkonfigurasi dan mengkoneksikan jaringan pada Raspberry Pi ke internet, baik melalui media komunikasi *wire* maupun *wireless*. Untuk koneksi ke jaringan internet pada pelaksanaan IbM ini menggunakan Speedy, tampak pada Gambar 2.3 setting dan konfigurasi jaringan dilakukan melalui GUI Network Preferences.



Gambar 2.3. Setting LAN

BAB 3. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini dilaksanakan selama 2 (dua) kali pertemuan dengan jadwal ditentukan oleh kedua belah pihak, dimana durasi setiap pertemuan antara 3 sampai 4 jam. Adapun tempat pelaksanaannya dilakukan di ruang laboratorium komputer SMK Kartika 1 Surabaya dengan perencanaan sebagai berikut: pertemuan pertama, menjelaskan konsep dasar dan fitur utama dari Raspberry Pi kemudian dilanjutkan pada materi cara merakit mini-komputer Raspbery Pi dan cara untuk menginstall sistem operasi Raspbian Jessie.

Setelah proses instalasi sistem operasi selesai maka langkah berikutnya yang harus dilakukan adalah proses *update* dan *upgrade*, selanjutnya untuk koneksi ke internet maka dilakukan setting dan konfigurasi jaringan yang bisa dilakukan melalui CLI maupun GUI. Materi *workshop* pada hari kedua diberikan konsep dasar dari *WiringPi*, bagaimana cara *remote* dan mengontrol Raspberry Pi menggunakan *VNC Server* dan *VNC Viewer*. Materi berikutnya adalah pemrograman GPIO untuk menyalakan lampu LED dan materi terakhir adalah bagaimana cara untuk *mem-backup* data dan membuat *file image* pada sistem operasi Raspbian Jessie.

3.1. Studi Kelayakan dan Analisis Kebutuhan Pelaksanaan Program

Program ini merupakan program yang bersifat aktual dan implementatif dalam rangka peningkatan wawasan, keterampilan dan kecakapan hidup (*life skill*) untuk guru-guru dan para siswa SMK Kartika 1 Surabaya melalui sosialisasi dan *workshop* Raspbery of *Things*. Untuk kepentingan pencapaian tujuan program ini, maka rancangan yang dipandang sesuai untuk diterapkan adalah dengan menggunakan mini-komputer RaspBerry Pi dengan pertimbangan harganya sangat murah daripada pengadaan satu unit komputer *desktop* maupun *laptop*, disamping itu juga yang menjadi pertimbangan adalah konsumsi penggunaan daya listriknya.

Dalam pelaksanaannya, program ini akan mengacu pada pola sinergis antara tenaga yang kompeten dari dosen dan para peserta pelatihan. Di lain pihak program ini juga diarahkan pada terciptanya iklim kerjasama yang kolaboratif mutualis antara tim dosen perguruan tinggi dalam melaksanakan salah satu unsur dari tri-dharmanya, yaitu: pengabdian pada masyarakat luas.

3.2. Prosedur Sistem Pelaksanaan Program

Program ini dirancang sebagai bentuk jawaban dari permasalahan mitra, yaitu : *upgrade* wawasan serta meningkatkan keterampilan dan *life-skill* para peserta pelatihan dari SMK Kartika 1 Surabaya, sehingga mendukung visi sekolah, yaitu: Menjadikan SMK Kartika 1 Surabaya berstandart nasional untuk mengantarkan peserta didik menjadi tamatan atau lulusan yang mampu mengembangkan sikap professional, berbudi pekerti luhur dan mampu berkompetensi secara global.

Adapun lama pelaksanaan kegiatan adalah 2 (dua) kali pertemuan yang dimulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan sampai pada proses evaluasi yang melibatkan seluruh elemen di lingkungan mitra. Target dari pelaksanaan program IbM ini adalah pelatihan untuk guru-guru terutama guru TKJ dan para siswa-siswi yang aktif dan antusias mengikuti pelaksanaan pelatihan sampai selesai, dilanjutkan dengan penerapan hasil pelatihan secara nyata di lingkungan mitra kemudian langkah selanjutnya adalah melakukan kajian serta evaluasi atas hasil pelaksanaan program IbM.

3.3 Rancangan Evaluasi

Untuk mengukur tingkat keberhasilan kegiatan IbM yang telah dilakukan, maka dilakukan evaluasi minimal 3 (tiga) kali, yaitu : evaluasi pada tahap proses pelaksanaan, evaluasi akhir dari pelaksanaan dan evaluasi melalui angket dari para peserta. Kegiatan evaluasi ini akan melibatkan dari dosen palaksana program IbM dan unsur pimpinan atau perwakilan dari pihak mitra. Kriteria dan indikator pencapaian tujuan dan tolak ukur yang akan digunakan untuk menjustifikasi tingkat keberhasilan kegiatan dapat diuraikan pada tabel berikut :

Tabel 3.1. Indikator keberhasilan program IbM

| No. | Jenis Data | Sumber Data | Indikator | Kriteria Keberhasilan | Instrumen |
|-----|--|---|---|--|--|
| 1 | Pengetahuan dan wawasan tentang konsep dasar, fitur dan merakit RaspBerry Pi | Pemateri / dosen : - Presentasi - Buku manual - Internet | Pengetahuan dan wawasan dari peserta program IbM | Terjadi peningkatan pemahaman akan materi yang diberikan | - Presentasi - Tanya-jawab - Demo - Pelatihan |
| 2 | Pelatihan keterampilan dalam menginstall dan mengoperasikan sistem operasi Raspbian Jessie | Pemateri / dosen : - Presentasi - Demo | Pemahaman dan keterampilan para peserta pelatihan | Kemampuan dalam mengoperasikan | - Praktek - Demo - Review |

| | | | | | |
|---|--|---|---|---|--|
| 3 | Pelatihan keterampilan dalam mengkonfigurasi dan mengkoneksikan jaringan ke internet pada Raspberry Pi | Pemateri / dosen : - Presentasi - Demo | Pemahaman dan keterampilan para peserta pelatihan | Kemampuan dalam mengkonfigurasi-kan dan mengkoneksikan | - Praktek - Demo - Review |
| 4 | Pelatihan keterampilan dalam <i>remoting</i> pada Raspberry Pi | Pemateri / dosen : - Presentasi - Demo | Pemahaman dan keterampilan para peserta pelatihan | Kemampuan dalam mengontrol jarak -jauh menggunakan VNC <i>Server</i> dan <i>Viewer</i> | - Praktek - Demo - Review |
| 5 | Pelatihan keterampilan dalam pengaksesan <i>Camera</i> di Raspberry Pi | Pemateri / dosen : - Presentasi - Demo | Pemahaman dan keterampilan para peserta pelatihan | Kemampuan dalam mengakses Pi <i>Camera</i> dan USB <i>Camera</i> | - Praktek - Demo - Review |
| 6 | Pelatihan keterampilan dalam pengaksesan dan pemrograman GPIO pada Raspberry Pi | Pemateri / dosen : - Presentasi - Demo | Pemahaman dan keterampilan para peserta pelatihan | Kemampuan dalam mengontrol “on” dan “off” lampu LED | - Praktek - Demo - Review |
| 7 | Evaluasi dan tindak lanjut proses implemetasi dari hasil pelaksanaan program di lingkungan mitra | Pemateri / dosen : - Bimbingan - Konsultasi - Pengawasan | Program pelatihan bisa diterapkan sesuai dengan perencanaan | Dapat diimplementasikan di lapangan serta dilakukan pengedaran angket ke para peserta <i>workshop</i> | - Kebutuhan layanan praktikum dan media pembelajaran terpenuhi |

BAB 4. KELAYAKAN INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA

4.1. Kinerja PPM Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya dalam satu tahun terakhir

PPM Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya setiap tahun menyelenggarakan *Call for Paper* tingkat Nasional dengan nama Seminar Nasional Sistem dan Teknologi Informasi (SNASTI). Selain itu PPM juga menyelenggarakan hibah penelitian internal khusus untuk wadah penelitian dosen tetap STMIK Surabaya dan untuk publikasi hasil penelitian PPM menyediakan fasilitas jurnal Gematika dan STIKOM jurnal. PPM STMIK Surabaya juga menyelenggarakan hibah internal penulisan buku ajar untuk dosen tetap Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.

Selain kegiatan penelitian di atas PPM Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya juga menyelenggarakan pelatihan-pelatihan komputer dasar untuk masyarakat di sekitar kampus. Untuk pelatihan tersebut Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya menyediakan fasilitas berupa laboratorium rakyat, yang dilengkapi dengan 15 komputer, *laptop* untuk dosen, LCD dan *wifi* untuk akses internet.

4.2. Kualifikasi Tim Pelaksana Kegiatan

Berangkat dari salah satu dharma dari tri-dharma perguruan tinggi, yaitu: melaksanakan pengabdian pada masyarakat, sesuai dengan undang-undang No. 20 tahun 2003 pasal 20 tentang Sistem Pendidikan Nasional dan pasal 24 yang menyatakan bahwa otonomi oleh perguruan tinggi mengelola sendiri lembaganya sebagai pusat penyelenggaraan pendidikan, penelitian ilmiah dan pengabdian kepada masyarakat.

Mengacu pada kelayakan perguruan tinggi untuk melaksanakan secara otonomi dan mandiri dalam pengabdian pada masyarakat luas, maka kami selaku dosen di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya telah melaksanakan program pengabdian pada masyarakat. Berdasarkan pertimbangan aspek pemberdayaan, berikut kami sertakan kualifikasi akademis tim pengusul kegiatan IbM ini adalah dosen tetap pada program studi S1 Sistem Komputer.

Untuk menunjang kelancaran rancangan usulan pelaksanaan program Iptek bagi masyarakat ini, tim yang tergabung sebagai pengusul adalah dosen-dosen tetap pada prodi S1 Sistem Komputer di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya dengan bidang

keahlian dibidang jaringan komputer yang sudah tersertifikat secara internasional serta terkait dengan hal teknisnya.

4.3. Pembagian Tugas Tim Pelaksana Kegiatan

Dalam rangka kelancaran dan kesuksesan kegiatan pengabdian pada masyarakat periode ini, maka perlu dilaksanakan pembagian tugas sebagai berikut :

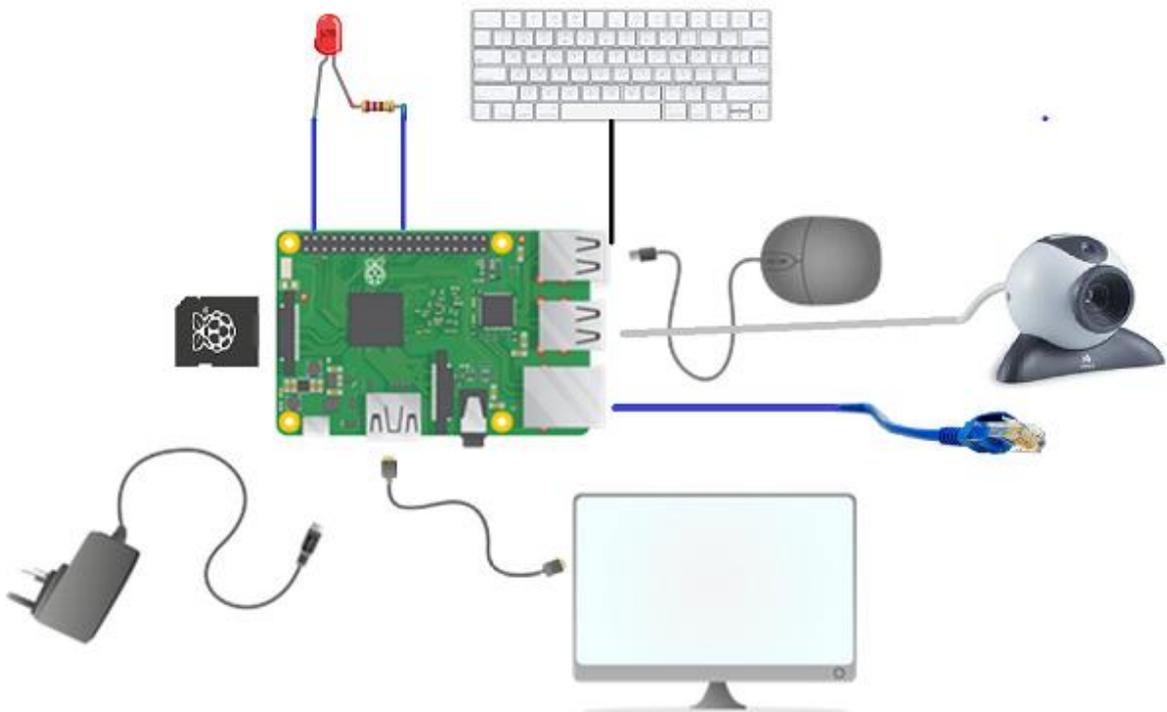
1. Ketua tim pelaksana, Heri Pratikno, MT., MTCNA, MTCRE. secara umum akan bertanggung-jawab dalam memimpin dan meng-koordinasikan seluruh tahapan kegiatan mulai dari tahap persiapan, tahap pelaksanaan, tahap evaluasi dan tahap pelaporan hasil pelaksanaan pengabdian pada masyarakat. Dalam melaksanakan sosialisasi, pelatihan dan pendampingan proses pelatihan Raspberry Pi *of Things*, bertugas memberikan transfer iptek pada mitra.
2. Anggota tim pelaksana, Yosefine Triwidyastuti, MT. dan Musayyanah, S.ST., MT. sebagai pendamping utama pada saat tahap pelaksanaan pelatihan karena mempunyai kompetensi yang memadai dalam bidang jaringan komputer dan sistem komputer. Disamping itu juga akan memberikan materi jaringan komputer terkait dengan materi konfigurasi dan koneksi jaringan mini komputer Raspberry Pi ke internet melalui modem USB yang terhubung pada Routerboard Mikrotik serta membantu dalam dokumentasi selama proses pelaksanaan program IbM.

BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang dicapai dalam IbM ini adalah telah dilaksanakan *workshop* Raspberry of *things* di lingkungan SMK Kartika 1 Surabaya selama dua hari di ruang laboratorium komputer yang diikuti oleh enam orang bapak/ibu guru dan dua puluh tujuh siswa/siswi. Pada hari terakhir pelaksanaan IbM, telah diserahkan satu unit Raspberry Pi versi 2 dengan maksud dan tujuan dapat digunakan sebagai praktikum siswa/siswi untuk mengembangkan materi yang telah diberikan. Adapun pelaksanaan IbM tersebut, dijelaskan pada sub-sub bab di bawah ini beserta tampilan gambar penjelasannya.

5.1. Konsep dan Bentuk Koneksinya

Pada langkah awal dari pelaksanaan kegiatan IbM adalah membahas materi dasar, yaitu: tentang konsep dasar dan bentuk koneksi piranti *input*, diantaranya: *mouse* dan *keyboard*, sedangkan piranti *output*-nya yaitu: *monitor* dan lampu LED (*Light Emitting Diode*) dengan mini-komputer Raspberry Pi yang akan diimplementasikan pada pelaksanaan *workshop* periode ini. Pada Gambar 5.1 tampak bentuk koneksi Raspberry Pi dengan semua piranti pendukungnya.

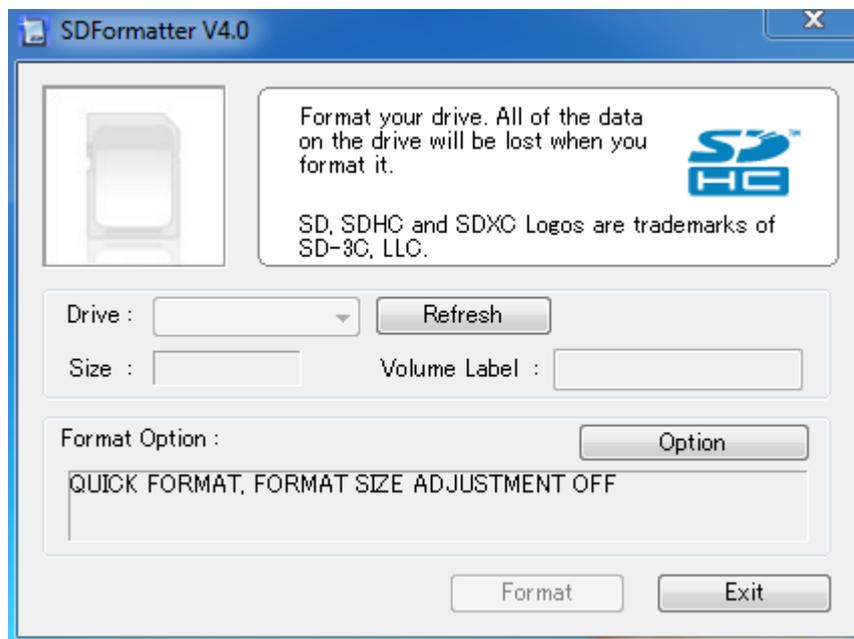


Gambar 5.1. Bentuk koneksi Raspberry Pi dengan piranti pendukungnya

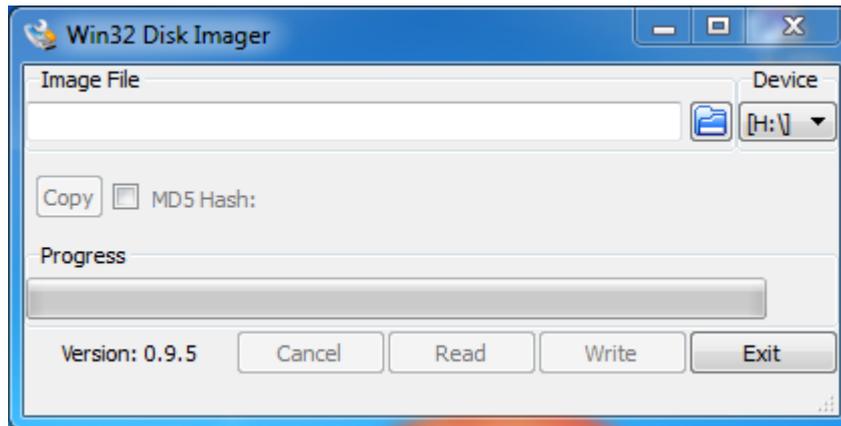
5.2. Raspberry Pi

Program aplikasi layanan komunikasi VoIP Asterisk akan di *setting*, konfigurasi dan install pada mini komputer Raspberry Pi. Terkait dengan fungsi dari Raspberry Pi yang digunakan sebagai *server* Asterisk maka pada pelaksanaan pelatihan IBM juga membahas segala hal yang terkait dengan Raspberry Pi, diantaranya: arsitektur dasar I/O, spesifikasi alat, cara *setting*, konfigurasi dan installasi sistem operasi yang mendukung mini komputer tersebut.

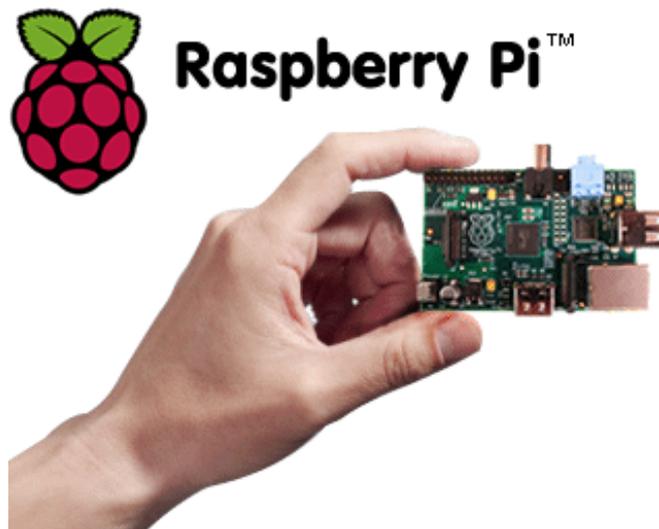
Pada Raspberry Pi media penyimpanannya tidak menggunakan *harddisk* akan tetapi menggunakan Ultra SD Card dengan kapasitas minimal yang disarankan adalah 8 Gb dengan spesifikasi klas 10 (C-10). SD Card sebelum diinstalasi dengan sistem operasi Raspbian akan di format dulu dengan menggunakan aplikasi SDFormatter V4.0 sebagaimana tampak pada Gambar 5.2. Proses instalasi sistem operasi di Raspberry Pi dilakukan dengan cara diekstraksi dengan menggunakan salah satu *software*, diantaranya: Win32 Disk Imager yang terlihat pada Gambar 5.2. Adapun bentuk, ukuran dan logo dari Raspberry terlihat pada Gambar 5.3.



Gambar 5.2. *Software* untuk mem-format SD Card



Gambar 5.3. *Software* untuk ekstraksi sistem operasi di SD Card Raspberry Pi



Gambar 5.4. Bentuk, ukuran dan logo Raspberry Pi

5.3. Setting Koneksi Jaringan

Konfigurasi jaringan LAN (*Local Area Network*) maupun WLAN (*Wireless - Local Area Network*) di raspberry Pi dapat dilakukan melalui *command CLI (Command Line Interpreter)* maupun secara GUI (*Graphical User Interface*). Langkah-langkah yang diperlukan melalui mode CLI: pertama dari *prompt* ketik: `~$ hostname -l`, untuk mengetahui nama komputer dari Raspberry Pi, selanjutnya ketik: `~$ sudo ifconfig`, untuk mendapatkan informasi terkait dengan nomer IP Address (*inet addr*), alamat *broadcast (bcast)* dan *subnet mask (mask)* sebagaimana tampak pada Gambar 5.5. Sedangkan hasil konfigurasi tersebut diatas bisa dilihat dari table routingnya dengan perintah: `~$ sudo route-n`, terlihat pada Gambar 5.6.

```

pi@raspberrypi ~ $ sudo ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr b8:27:eb:2c:c1:46
          inet addr:192.168.3.116  Bcast:192.168.3.255  Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:6973 errors:0 dropped:1 overruns:0 frame:0
          TX packets:546 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:396140 (386.8 KiB)  TX bytes:66038 (64.4 KiB)

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:65536  Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)

pi@raspberrypi ~ $

```

Gambar 5.5. Konfigurasi IP Address melalui CLI

```

pi@raspberrypi ~ $ route -n
Kernel IP routing table
Destination Gateway Genmask Flags Metric Ref Use Iface
0.0.0.0 192.168.3.1 0.0.0.0 UG 0 0 0 eth0
192.168.3.0 0.0.0.0 255.255.255.0 U 0 0 0 eth0
pi@raspberrypi ~ $

```

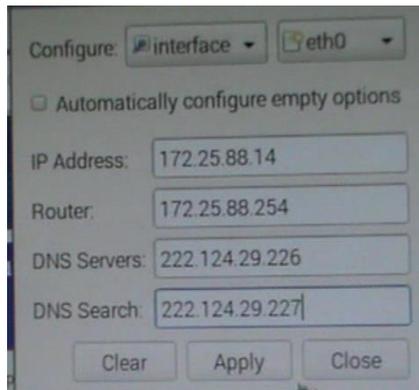
Gambar 5.6. Melihat hasil konfigurasi jaringan

Konfigurasi jaringan melalui GUI dapat dilakukan secara langsung melalui menu *Network Preference*, terlihat pada Gambar 5.7. Sedangkan konfigurasi jaringan dari CLI dapat dilakukan langkah-langkah sebagai berikut: pertama, ketik dari *prompt* `~$ sudo ifconfig`, berikutnya dari perintah: `~$ sudo nano/etc/dhcpd.conf` ketik *script* sebagai berikut:

```

Interface eth0
static ip_address=172.25.88.14
static routers=172.25.88.254
static domain_name_servers=222.124.29.226
static domain_search=222.124.29.227

```

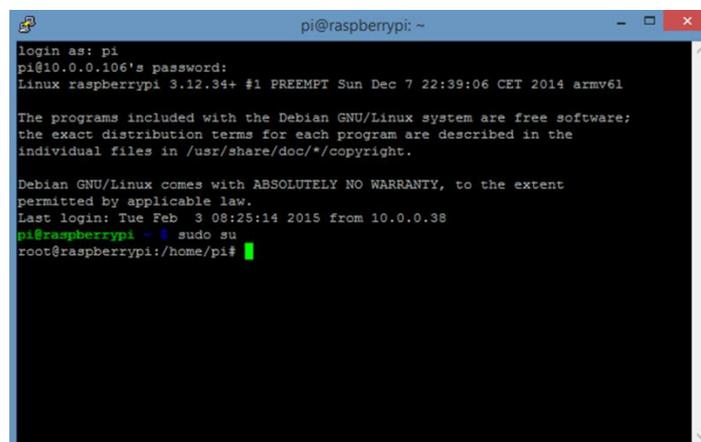


Gambar 5.7. Konfigurasi jaringan melalui *Network Preference*

5.4. Update dan Upgrade Raspbian Jessie

File image sistem operasi Raspbian Jessie atau Raspbian Pixel dapat diunduh dari alamat web: <https://www.raspberrypi.org/downloads>, proses instalisasi sistem operasi tersebut dengan cara diekstraksi ke SD Card menggunakan aplikasi Win32 Disk Imager yang dapat diunduh dengan alamat web: https://www.sdcard.org/downloads/formatter_4/eula_windows. Setelah proses instalasi sudah selesai, disarankan langkah berikutnya adalah melakukan proses *update* dan *upgrade*, proses *update* dan *upgrade* ini bertujuan untuk meningkatkan versi dan fitur yang terbaru.

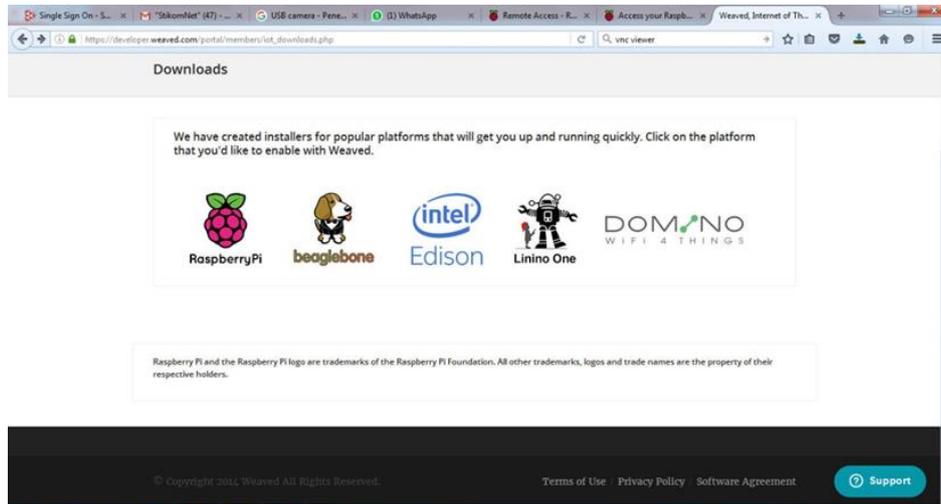
Proses *update* dan *upgrade* dilakukan melalui terminal CLI dengan perintah `~$ sudo apt-get update` dan `~$ sudo apt-get upgrade`. Kedua proses tersebut memerlukan koneksi jaringan dengan estimasi waktu yang diperlukan antara 30 menit sampai dengan 40 menit tergantung dari versi Raspberry Pi dan kecepatan koneksi jaringannya. Untuk melihat sisa *space* atau kapasitas dari SD Card, setelah proses *update* dan *upgrade* bisa menggunakan perintah `~$ df -h`, Gambar 5.8 adalah bentuk tampilan dari antarmuka menu Terminal.



Gambar 5.8. Tampilan antarmuka menu Terminal

5.5. Remoting Menggunakan VNC

Proses *remoting* Raspberry bisa dilakukan dari Raspberry Pi, *laptop*, komputer *desktop* dan *Smartphone*. Adapun program *remoting* yang bisa digunakan, diantaranya: Weaved, Putty (SSH, Telnet), VNC dan *Port Forwarding*, tampilan antarmuka *web based* dari Weaved tampak pada Gambar 5.9.



Gambar 5.9. Antarmuka *web based* dari Weaved (www.weaved.com)

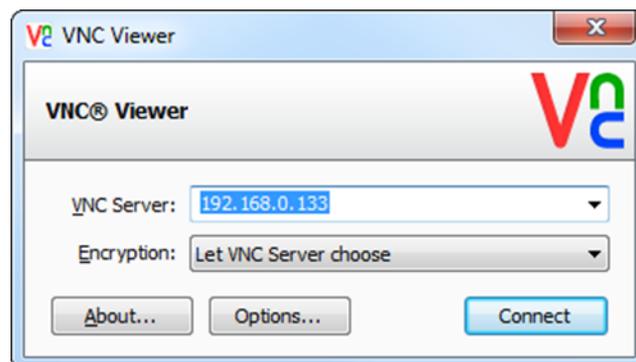
Pada Raspberry Pi 2 dengan sistem operasi Raspbian Pixel sudah tidak diperlukan lagi untuk install VNC *Server* karena sudah *include* didalamnya, sedangkan untuk Raspberry Pi 2 supaya bisa di-*remote* jarak jauh maka harus diinstall aplikasi VNC *Server* terlebih dulu, pada *workshop* periode ini VNC *Server* yang digunakan adalah versi 5.3.2 yang bisa di-*download* dari <https://www.realvnc.com/download/vnc/windows> berikut langkah-langkah yang perlu dilakukan:

```
~ $ curl -L -o VNC.tar.gz http://bit.ly/1ILmo8p
~ $ tar xvf VNC.tar.gz
~ $ sudo dpkg -I VNC-Server-5.3.2-Linux-ARM.deb
~ $ sudo systemctl start vncserver-x11-service
~ $ sudo vnclicense -add FLW2G-MLWJB-WJ2LB-ZZXQG-TBWH
  (http://findserialnumber.net/real-vnc-4-1-4-0-serial-number-keygen-
  22e88705.html#)
~ $ vncserver
```

Adapun tampilan dari *VNC Server* yang dijalankan dari mini komputer Raspberry Pi sebagaimana tampak pada Gambar 5.10. Sedangkan bentuk tampilan dari *VNC Viewer* yang dijalankan dari laptop tampak seperti pada Gambar 5.11.



Gambar 5.10. Tampilan antarmuka *VNC Server*



Gambar 5.11. Tampilan antarmuka *VNC Viewer*

5.6. Setting *Pi Camera* dan *USB Camera*

Camera yang bisa digunakan pada Raspberry adalah *Pi Camera* dan *USB Camera*. *Pi Camera* adalah *Camera* yang memang didesain khusus untuk koneksi ke Raspberry Pi dengan *port* khusus yang diberi nama *CSI*, selain menggunakan *Pi Camera* bisa juga digunakan *USB Camera*. Pada Gambar 5.12 merupakan salah satu contoh tampilan dari *Pi Camera* dan *USB Camera*. Untuk *install* *Pi Camera* diperlukan perintah `~$sudo apt-get install python3-picamera`. kemudian mengaktifkan setting *Pi Camera* dari `~$ sudo raspi-config` atau melalui menu *Preferences* terlihat pada Gambar 5.12.

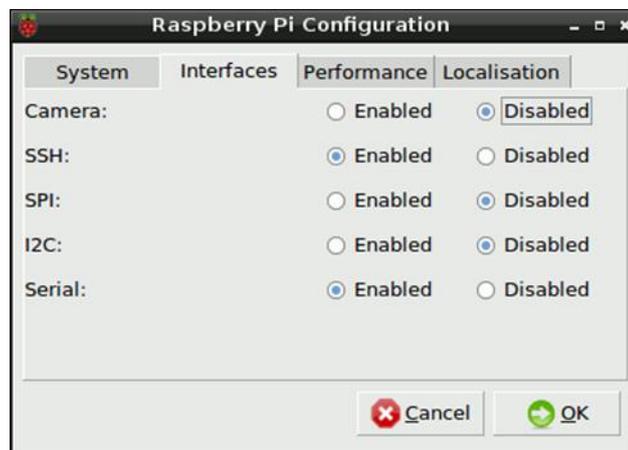


(a)



(b)

Gambar 5.12. (a) Pi Camera, (b) USB Camera



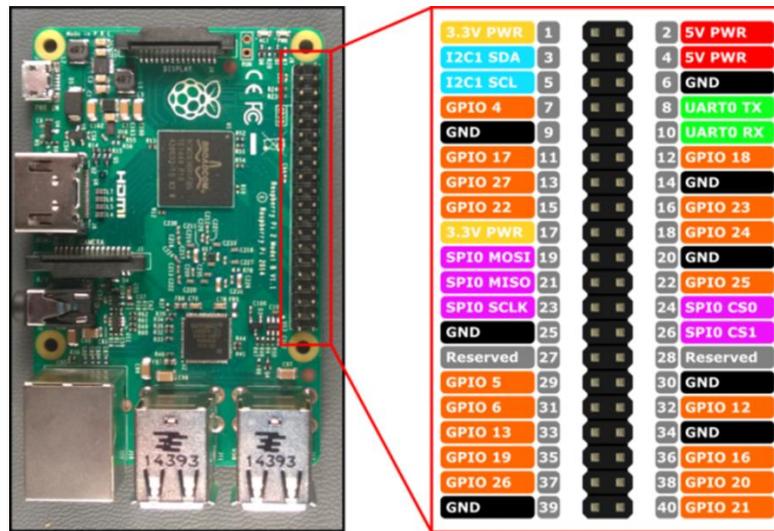
Gambar 5.13. Enable Pi Camera dari menu Preferences

Adapun langkah-langkah untuk setting dan konfigurasi USB Camera adalah sebagai berikut: $\sim \$ sudo lsusb$, untuk melihat dan mengetahui apakah Camera atau Webcam sudah dideteksi pada port USB, berikutnya menginstall aplikasi *fswebcam* dengan sintak: $\sim \$ sudo apt-get install fswebcam$. Guna menguji apakah USB Camera sudah bisa bekerja bisa dicoba dengan perintah: $\sim \$ fswebcam image.jpg$ atau $\sim \$ fswebcam -r 1280x720 image1.jpg$.

5.7. Pemrograman GPIO

GPIO (*General Purpose Input-Output*) merupakan *pin* antarmuka dari Raspberry Pi untuk terkoneksi, mengatur, mengontrol atau berinteraksi dengan dunia luar. Dimana *pin-pin* tersebut bisa di-setting sebagai *input* maupun *output*. Apabila *pin* GPIO digunakan sebagai *input* maka *pin* tersebut hanya bisa menerima tegangan 3,3 Volt DC, sedangkan jika *pin-pin*

tersebut difungsikan sebagai *pin output* akan menghasilkan tegangan 3,3 Volt DC, pada Gambar 5.14 menampilkan *pin* GPIO dari Raspberry Pi.



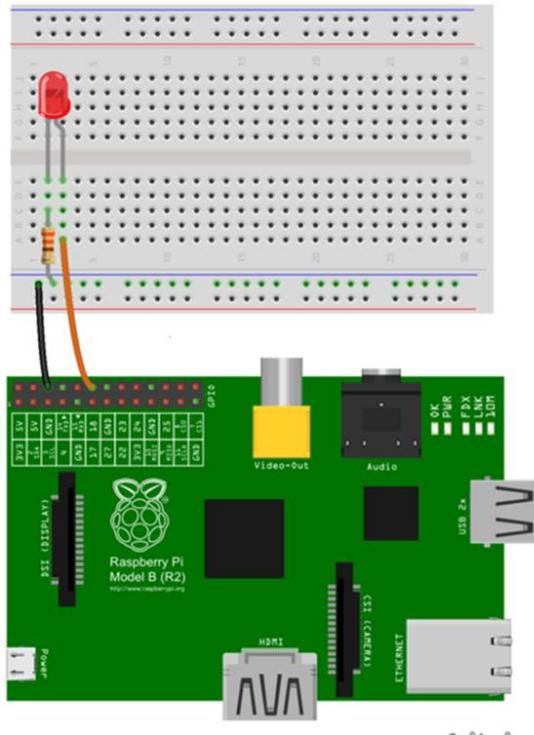
Gambar 5.14. *Pin* GPIO dari Raspberry Pi

Pemrograman GPIO pada Raspberry bisa dilakukan menggunakan dua cara, yaitu: mode BCM dan mode BOARD. Pada mode BCM maka pemrogramannya menggunakan penomoran GPIO-nya sedangkan pada mode BOARD maka pemrogramannya menggunakan nomer urut dari *pin*-nya yang ada di Raspberry Pi. Adapun yang bisa dikontrol oleh *pin* GPIO adalah: relay, switch, mic, speaker/buzzer, lampu, sensor-sensor, robot, motor, ADC, DAC dan sebagainya.

Tahap persiapan untuk pemrograman GPIO, diperlukan perintah: `~ $ sudo apt-get -y install python3-rpi.gpio`, sedangkan pemrogramannya dilakukan melalui program Python 3 yang dapat diakses melalui: Menu → Programming → Python 3 (IDLE → *New File* (*Ctrl+N*)). Sebagai contoh dilakukan pemrograman *script* seperti di bawah untuk mengontrol “on” dan “off” lampu LED (*Light Emitting Diode*) yang telah dikoneksikan ke *pin* GPIO dari Raspberry Pi, sebagaimana tampak pada Gambar 4.15.

```
import Rpi.GPIO as GPIO
import time

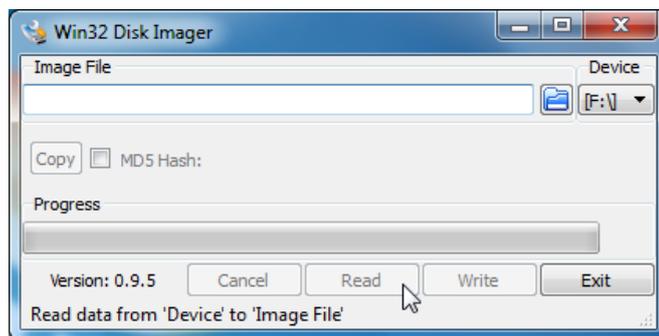
GPIO.setmode (GPIO.BOARD)
GPIO.setup (11, GPIO.OUT)
GPIO.output (11, GPIO.HIGH)
time.sleep (5)
GPIO.cleanup ()
```



Gambar 5.15. Koneksi *pin* GPIO dengan lampu LED

5.8. Backup Data dan Sistem Operasi

Langkah terakhir yang harus dilakukan, pada saat sistem operasi dan data telah berjalan sesuai dengan harapan maka yang tidak kalah penting dan harus dilakukan adalah mem-*backup* data dan mem-*backup* sistem operasi. Untuk mem-*backup* data maka bisa dilakukan dengan cara meng-*copy* semua *file* yang ada di directory *"/home/pi"*, sedangkan untuk mem-*backup* data dan sistem operasi dari Raspbian secara lengkap bisa menggunakan program Win32 Disk Imager dengan pilihan menu *"Read"*, tampak pada Gambar 5.16.



Gambar 5.16. Mem-*backup* sistem operasi dengan Win32 Disk Imager

BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil paparan pada bab-bab sebelumnya terkait dengan pelaksanaan *workshop* IBM di SMK Kartika 1 Surabaya periode ini, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Materi yang diberikan sudah lengkap karena meliputi cara merakit, menginstall sistem operasi, setting, konfigurasi jaringan LAN dan WLAN serta cara me-*remote* Raspberry Pi dari laptop. Disamping itu juga diberikan materi pelatihan setting dan konfigurasi Pi *Camera* serta USB *Camera*, kemudian dilanjutkan dengan pengontrolan lampu LED melalui *pin* GPIO.
2. Hasil pelaksanaan *workshop* IBM yang telah dilakukan dan diterapkan di SMK Kartika 1 Surabaya telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan rencana yang diikuti oleh:
 - Enam orang Bapak/Ibu guru SMK Kartika 1 Surabaya
 - Dua puluh enam orang siswa/siswi SMK Kartika 1 Surabaya
3. Hasil pengolahan angket untuk *workshop* Raspberry Pi *of things* di SMK Kartika 1 Surabaya, menunjukkan bahwa pelatihan sudah sesuai dengan harapan, mudah dipahami dan diimplementasikan.

6.2 Saran

Dengan selesainya kegiatan pengabdian masyarakat dengan judul *workshop* Raspberry Pi *of things* di SMK Kartika 1 Surabaya dapat disampaikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan pembelian beberapa unit Raspberry Pi karena dengan hanya satu unit Raspberry Pi hasil dari hibah IBM pasti kurang, mengingat jumlah siswa/siswinya yang banyak.
2. Materi *workshop* bisa dilanjutkan dengan melakukan kontroling dan *remoting* dari jarak jauh menggunakan *smartphone* berbasis Android.

DAFTAR PUSTAKA

- Adafruit. 2005. *Membangun Server VOIP dengan Asterisk*. MIT hacker & engineer, Limor "Ladyada. New York. Tersedia di <https://www.adafruit.com>, diakses tanggal 02 Maret 2016.
- MagPi. July 2015. *Amazing Pi Projects*. The official Raspberry Pi Magazine. Tersedia di: <http://www.raspberry-asterisk.org/>, diakses tanggal 25 Pebruari 2016.
- Onno W. Purbo: *Instalasi Minimal Asterisk*. 2006. Penelitian Tindakan Kelas (Classroom Action Research). Tersedia di <http://www.voiprakyat.or.id>, diakses tanggal 05 Maret 2016.
- Raspberry Pi Foundation. 2016. *Teach, Learn and Make With Raspberry Pi*. UK Registered Charity 1129409, <http://www.raspberrypi.org> , diakses tanggal 01 Maret 2016.

Lampiran 1
Dokumentasi Pengabdian Masyarakat



Gambar 1. Pemateri *Workshop* IBM Raspberry Pi of Things



Gambar 2. Pemateri *Workshop* IBM Raspberry Pi of Things



Gambar 3. Materi Pengenalan Dasar Raspberry Pi



Gambar 4. Materi Kontroling Lampu LED



Gambar 5. Materi *Install* Sistem Operasi Raspberry Pi



Gambar 6. Materi *Remoting* Jarak Jauh



Gambar 7. Materi Pi Camera



Gambar 8. Materi USB Camera



Gambar 9. Antusiasme Siswa dan Pak Guru



Gambar 10. Serah-terima Satu Unit Raspberry Pi



Gambar 11. Aksi Setelah *Workshop*



Gambar 12. Sesi Foto Bersama dengan Guru dan Siswa