

**EFEKTIVITAS PELATIHAN KOMUNIKASI WIRELESS MENGGUNAKAN
BLUETOOTH SHIELD BERBASIS ATMEGA328 UNTUK MENINGKATKAN
KOMPETENSI SISWA
DI SMK MA'ARIF 1 PIYUNGAN**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan



Disusun oleh :
Dyah Prafitri Dewi
08518241025

**PROGRAM STUDI MEKATRONIKA
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2014**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

EFEKTIVITAS PELATIHAN KOMUNIKASI WIRELESS MENGGUNAKAN *BLUETOOTH SHIELD* BERBASIS *ATMEGA328* UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI SISWA DI SMK MA'ARIF 1 PIYUNGAN

Disusun oleh:

Dyah Prafitri Dewi

NIM 08518241025

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, 27 Oktober 2014

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Mekatronika,

Herlambang Sigit P, ST, M.Cs.
NIP. 19650829 1999031 001

Disetujui,
Dosen Pembimbing,

Zamtinah, M.Pd
NIP. 19620217 198903 2 002

SURAT PERNYATAAN

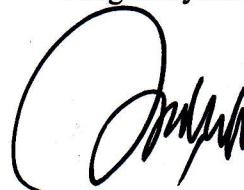
Saya Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dyah Prafitri Dewi
NIM : 08518241025
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul Skripsi : Efektivitas Pelatihan Komunikasi *Wireless* Menggunakan *Bluetooth Shield* Berbasis *ATmega328* untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa di SMK Ma'arif 1 Piyungan.

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 27 Oktober 2014

Yang menyatakan,



Dyah Prafitri dewi
08518241025

HALAMAN PENGESAHAN

EFEKТИVITAS PELATIHAN KOMUNIKASI WIRELESS MENGGUNAKAN **BLUETOOTH SHIELD** BERBASIS **ATMEGA328** UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI SISWA DI SMK MA'ARIF 1 PIYUNGAN

Disusun oleh:

Dyah Prafitri Dewi

NIM. 08518241025

Telah dipertahankan di depan penguji Tugas akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Mekatronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Pada tanggal 4 November 2014

TIM PENGUJI

Nama/ Jabatan

Zamtinah, M.Pd

Tanda Tangan



Tanggal

22/12 - 2014

Ketua Penguji/Pembimbing

Moh. Khairudin, Ph.D

Sekretaris

Nurhening Yuniarti, M.T.

Penguji



22/12 - 2014



22/12 - 2014

Yogyakarta, Desember 2014

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Dr. Moch Bruri Triyono

NIP 19560216 198603 1 003

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

- ❖ Tidak ada sesuatu yang benar- benar baru di bawah matahari Yang ada hanya hal lawas yang belum pernah kita ketahui (Ambrose Bierce)
- ❖ Hanya mereka yang bekerja dengan hati yang akan memberi inspirasi (Albert Einstein)
- ❖ Mencuri dari seseorang itu namanya plagiat tapi mencuri dari banyak orang itu namanya Riset (Wilson Mizner).
- ❖ Jangan takut terjatuh karna jatuh mengajarkan kita untuk berdiri (penulis)

Persembahan

Karya sederhana ini kupersembahkan untuk :

- ❖ Bapak dan ibuku tercinta, terimakasih atas doa'nya, motivasinya, semangatnya dan kerja kerasnya untukku selama ini
- ❖ Mas baan dan sandhi, terimakasih telah mendoakanku dan memberikanku semangat untuk mengerjakan skripsi ini.
- ❖ Sahabat dan teman- teman yang selalu memberikan semangat dan membuatku galau dalam mengerjakan skripsi
- ❖ Semua saudara saya yang selalu menanyakan kapan saya wisuda..
- ❖ teman-teman seperjuangan S1 '08 terimakasih atas dukungannya...

**EFEKTIVITAS PELATIHAN KOMUNIKASI WIRELESS MENGGUNAKAN
BLUETOOTH SHIELD BERBASIS ATMEGA328
UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI SISWA
DI SMK MA'ARIF 1 PIYUNGAN**

Oleh :
Dyah Prafitri Dewi
NIM. 08518241025

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pelatihan komunikasi *wireless* menggunakan *Bluetooth Shield* Berbasis *ATmega328* terhadap peningkatan pengetahuan, sikap, dan ketrampilan siswa pada kelas XI TITL dan TAV di SMK Ma'arif 1 Piyungan.

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (*classroom action research*). Subjek penelitian ini sebanyak 25 siswa. Terdiri dari 2 siklus. Setiap siklus terdiri dari 2 pertemuan dan setiap pertemuan berlangsung selama 4x45 menit. Masing- masing siklus terdapat 4 tahapan yaitu, tahap perencanaan, tindakan, observasi, refleksi, dan evaluasi. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah soal pretest, post-tes, dan lembar kerja siswa. Metode yang digunakan adalah metode pelatihan *Off The Job Training* dan metode penyampaian informasi berupa: 1) Ceramah, 2) Tanya jawab, 3) Diskusi, 4) Demonstrasi, 5) Kerja kelompok, 6) Pemberian tugas, 7) Eksperimen dan 8) Simulasi. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah kualitatif deskriptif yaitu, dengan mereduksi data, mendeskripsikan, dan menyimpulkan hasil deskripsi data.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelatihan komunikasi *Wireless* menggunakan *Bluetooth Shield* Berbasis *ATmega328* efektif dapat meningkatkan kompetensi siswa XI kelistrikan bidang keahlian TITL dan TAV. Hal tersebut terlihat dari peningkatan 3 aspek yaitu, aspek pengetahuan, sikap dan ketrampilan. 1) aspek pengetahuan pada siklus 1 pretes sebesar 3,312 meningkat menjadi 3,74 pada siklus 2 dan postes sebesar 7,6 meningkat pada siklus 2 sebesar 7,88. 2) peningkatan aspek afektif dilihat dari peningkatan afektif siswa saat mengikuti proses pembelajaran, pada siklus 1 pertemuan pertama 57% pada pertemuan kedua meningkat menjadi 70,6%, sedangkan afektif rata- rata pada siklus 2 pertemuan pertama sebesar 74,2% dan meningkat pada pertemuan kedua sebesar 84,6%. 3) peningkatan aspek psikomotorik diketahui dari hasil nilai *jobsheet* pada pertemuan pertama dan kedua. pada pertemuan pertama menujukkan rata- rata nilai sebesar 5,19 dan meningkat pada pertemuan kedua sebesar 8,11.

Kata kunci : Pelatihan, Komunikasi *Wireless*, *Bluetooth*, *Atmega328*, Aspek pengetahuan, afektif dan ketrampilan.

KATA PENGANTAR



أَسْكُنْنَاكَ فِي مَرْأَةِ أَنْبَاتِهِ وَرَحْمَةِ اللَّهِ وَبَرَكَاتِهِ

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan petunjuk kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi dan laporannya dengan judul **“EFEKTIVITAS PELATIHAN KOMUNIKASI WIRELLES DENGAN MENGGUNAKAN BLUETOOTH SHIELD BERBASIS ATMEGA328 UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI SISWA DI SMK MA’ARIF 1 PIYUNGAN”** sebagai syarat kelulusan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di fakultas teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Tugas akhir skripsi ini dapat terselesaikan tidak lepas dari bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak, sehingga penyusunan tugas akhir skripsi ini dapat berjalan dengan lancar. Berkennaan dengan hal ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Zamtinah, M.pd selaku Dosen pembimbing TAS yang dengan sabar memberikan pengarahan, bimbingan dan semangat selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Bapak sigit Yatmono, M.T dan Bapak Samsul Hadi, M.Pd, M.T selaku validator instrumen penelitian TAS yang telah memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian Tugas Akhir skripsi ini dapat berjalan sesuai dengan tujuan yang diharapkan.
3. Para Tim Penguji yang terdiri dari Ketua Penguji, sekertaris Penguji, dan Penguji yang akan memberikan koreksi perbaikan secara Komprehensif terhadap TAS ini.
4. Bapak Herlambang Sigit P, M.T, M.Cs selaku Ketua Program Studi pendidikan Mekatronika Universitas Negeri Yogyakarta.

5. Bapak Ketut Ima Ismara, M.pd, M.kes. selaku ketua jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Dr. Moch. Bruri Triyono selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan persetujuan pelaksanaan TAS ini.
7. Bapak sambiyah, S.T selaku Kepala Sekolah SMK Ma'arif 1 Piyungan, yang telah memberikan ijin dan bantuan pada pelaksanaan TAS ini.
8. Bapak Suharto selaku guru dan staf SMK Ma'arif 1 Piyungan yang telah mendampingi dan membantu proses penelitian di sekolah.
9. Para guru dan staf SMK Ma'arif 1 Piyungan, yang telah memberikan bantuan memperlancar proses penelitian dan pengambilan data pada skripsi ini .
10. Para Siswa Kelas XI TITL dan TAV yang telah bersedia dan mampu bekerjasama selama proses penelitian ini.
11. Bapak dan ibu yang telah membiayai, memotivasi, dan selalu berdoa untuk penulis.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan semuanya di sini atas dorongan, perhatian dan semangatnya.

Semoga segala bantuan yang diberikan oleh berbagai pihak ini dapat menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapat balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir Skripsi ini dapat menjadi informasi yang bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkan.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, Oktober 2014

Penulis,

Dyah Prafitri Dewi

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	8

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori	9
1. Efektivitas Pembelajaran	9

2. Pelatihan	12
3. Proses Belajar Mengajar.....	20
a. Tujuan Pembelajaran.....	22
b. Bahan Pembelajaran	25
c. Metode Pembelajaran	26
d. Media Pembelajaran	29
e. Guru dan Pendidik	30
f. Siswa (Peserta didik)	31
g. Penilaian dan Evaluasi	31
4. Kompetensi	32
5. Mikrokontroler	34
6. Mikrokontroler <i>ATmega328 (Arduino)</i>	36
7. Komunikasi <i>Wireless</i>	40
8. <i>Bluetooth</i>	42
9. <i>Stackable Bluetooth Shield</i>	43
B. Penelitian yang Relevan	44
C. Kerangka Berpikir	45
D. Hipotesis Tindakan	49

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian.....	50
1. Jenis Penelitian	50
2. Tempat dan Waktu Penelitian	52
3. Subyek Penelitian	52

4. Observer dan Kolaborator	53
5. Rencana Tindakan	53
B. Prosedur Penelitian	54
1. Tahap Perencanaan	55
2. Pelaksanaan Tindakan dan Pengamatan	55
C. Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen	56
1. Pengumpulan Data dengan Observasi	56
2. Pengumpulan Data dengan Dokumentasi	57
3. Pretest Post-test dan LKS	57
D. Teknik Analisis Data	59
E. Indikator Keberhasilan	60

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Objek Lokasi Penelitian	61
1. Lokasi dan Situasi SMK Ma'arif 1 Piyungan	61
2. Sarana dan Prasarana SMK Ma'arif Piyungan	63
B. Pelaksanaan Kegiatan dan Observasi	66
1. Kegiatan Pra Tindakan	66
2. Pelaksanaan Tindakan	68
a. Tindakan Siklus I	68
1) Perencanaan Tindakan	68
2) Pelaksanaan Tindakan Siklus I	70
3) Observasi Tindakan Siklus I	74
4) Refleksi	81

b. Tindakan Siklus II	82
1) Perencanaan Tindakan	82
2) Pelaksanaan Tindakan Siklus II	84
3) Observasi Tindakan Siklus II	90
4) Refleksi	102
C. Pembahasan	103
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	111
B. Keterbatasan Penelitian	113
C. Saran	113
 DAFTAR PUSTAKA	114
 LAMPIRAN	118

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kriteria observasi aspek afektif	57
Tabel 2. Kisi- kisi instrumen penelitian teori siklusI	58
Tabel 3. Kisi- kisi instrumen penelitian teori siklusII	58
Tabel 4. Kisi- kisi instrumen penelitian praktik I.....	59
Tabel 5. Kisi- kisi instrumen penelitian praktik II	59
Tabel 6. Jumlah siswa tahun ajaran 2013/2014	62
Tabel 7. Data ruangan SMK Ma’arif 1 Piyungan	63
Tabel 8. Sarana alat penunjang SMK Ma’arif 1 Piyungan	64
Tabel 9. Daftar guru dan karyawan	65
Tabel 10. Daftar guru produktif jurusan TAV dan TITL	65
Tabel 11. Guru pengembangan diri siswa	66
Tabel 12. Hasil observasi aspek afektif Siklus I	76
Tabel 13. Hasil pengetahuan siswa siklus I	79
Tabel 14. Observasi sikap siklus II	91
Tabel 15. Hasil pengetahuan siswa siklus II	95
Tabel 16. Hasil penilaian ketrampilan siswa	99

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Bentuk Board Arduino	37
Gambar 2. Tampilan program pada Software Arduino IDE	38
Gambar 3. Source Code Perintah void setup.....	38
Gambar 4. Representasi Perintah void setup	39
Gambar 5. Source Code Perintah void loop	39
Gambar 6. Representasi Perintah void loop	40
Gambar 7. Board Stackable Bluetooth Shield	43
Gambar 8. Kerangka Berfikir	48
Gambar 9. Langkah Desain Penelitian Tindakan Kelas	54
Gambar 10. Grafik Tingkat Aspek Afektif Siklus I	77
Gambar 11. Grafik Pengetahuan Siklus I	80
Gambar 12. Grafik Tingkat Aspek Afektif Siklus II	93
Gambar 13. Grafik Pengetahuan Siklus I	96
Gambar 14. Grafik Rata- rata Ketuntasan Pretes Siklus I dan II	97
Gambar 15. Grafik Rata- rata Ketuntasan Post-tes Siklus I dan II	98
Gambar 16. Grafik peningkatan Ketrampilan	100
Gambar 17. Grafik Ketuntasan Ketrampilan I Siswa	101
Gambar 18. Grafik Ketuntasan Ketrampilan II Siswa	102
Gambar 19. Grafik Peningkatan Pengetahuan Siswa Pretes Dan Post-tes	105
Gambar 20. Grafik Peningkatan Ketrampilan Siswa	108
Gambar 21. Grafik Peningkatan Sikap Siswa	109

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Lampiran 1. Jadwal Pelatihan	119
2. Lampiran 2. Kisi- kisi Soal Tes	121
3. Lampiran 3. Handout Pelatihan	124
4. Lampiran 4. Instrument Observasi Pengetahuan	148
5. Lampiran 5. Instrument Observasi Ketrampilan	160
6. Lampiran 6. Instrument Observasi Afektif	168
7. Lampiran 7. Rekapitulasi Nilai Siswa	180
8. Lampiran 8. Dokumentasi Foto Proses Pelatihan	184
9. Lampiran 9. Catatan Lapangan	192
10. Lampiran 10. Surat Ijin Penelitian	202

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan menengah kejuruan merupakan jenjang pendidikan yang menuntut sumber daya manusia (SDM) untuk mengembangkan diri agar tercipta lulusan yang memiliki daya saing di dunia industri. SMK sebagai pendidikan kejuruan menurut Undang- undang Sistem Pendidikan Nasional (UU Sisdiknas) Nomor 20 tahun 2003 pasal 15, merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta terutama untuk bekerja dalam bidang keahlian tertentu. Tujuan SMK seperti dituangkan dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 pendidikan kejuruan bertujuan untuk meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, serta keterampilan peserta didik untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan lebih lanjut sesuai program kejuruan.

Sebagai pencetak tenaga kerja yang siap pakai SMK harus mengembangkan keahlian dan keterampilan, serta memiliki stamina yang tinggi, sesuai dengan bidang keahliannya dan dasar- dasar ilmu pengetahuan teknologi, memiliki etos kerja yang tinggi, dan mampu berkomunikasi sesuai dengan tuntutan pekerjaanya, serta memiliki kemampuan mengembangkan diri agar dapat bekerja secara efektif dan efisien. (Suharsimi Arikunto dan Lia Yuliana, 2009:187)

Pengembangan diri bukan merupakan mata pelajaran yang harus diasuh oleh guru. Pengembangan diri bertujuan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan dan mengekspresikan diri sesuai dengan kebutuhan, bakat dan minat setiap peserta didik sesuai kondisi sekolah.

Pendidikan Menengah Kejuruan mengutamakan penyiapan siswa untuk memasuki lapangan kerja serta mengembangkan sikap profesional. SMK dalam perkembangannya dituntut untuk mampu menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas, yang berakselerasi dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Lulusan SMK dibekali dengan pengetahuan dan keterampilan yang memadai, sehingga siap untuk memasuki dunia kerja, serta mengembangkan sikap profesional, mampu memilih karir, mampu berkompetisi dan mampu mengembangkan diri menjadi tenaga kerja tingkat menengah untuk memenuhi kebutuhan dunia usaha dan industri pada saat ini maupun dimasa yang akan datang. Oleh karena itu pelatihan untuk meningkatkan kemampuan Sumber daya manusia sangatlah dibutuhkan guna mencapai kesejahteraan.

Undang - undang Ketenagakerjaan Nomor 13 Tahun 2003, setiap tenaga kerja berhak untuk memperoleh dan/atau meningkatkan dan/atau mengembangkan kompetensi kerja sesuai dengan bakat, minat, dan kemampuannya melalui pelatihan kerja. Pelatihan ini dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa, agar siswa dapat melakukan pekerjaan secara efektif. Pengembangan difokuskan pada

pengetahuan dan keterampilan anggota organisasi sehingga dapat dipersiapkan untuk mengambil tanggung jawab dan tantangan baru. Pelatihan dimaksudkan untuk membekali, meningkatkan, dan mengembangkan kompetensi kerja guna meningkatkan kemampuan, produktivitas, dan kesejahteraan. Pelatihan dapat membantu para siswa untuk memperoleh efektivitas dan keterampilan baru di luar sistem pendidikan.

Perkembangan ilmu dan teknologi yang berkembang pesat menuntut siswa memiliki sikap cepat tanggap terhadap perkembangan teknologi sehingga dengan adanya pelatihan seorang individu tidak akan tertinggal dengan teknologi baru yang bermunculan sekarang ini. Dunia elektronika khususnya mikrokontroler saat ini diramaikan dengan pembuatan proyek pengendali elektronik, mulai dari robot mainan sampai robot industri. Banyak penggemar elektronika atau pemula merasa repot untuk mengembangkan kegemaranya tentang robotika/ peralatan elektronik yang berhubungan dengan komputer, mungkin hal ini disebabkan karena komponen *linear* dalam dunia elektronika sudah jarang digunakan.

Arduino merupakan *platform open source* baik secara *hardware* maupun *software* yang terdiri dari mikrokontroler *ATmega328*. *Arduino* sendiri saat ini sedang populer di dunia robotika. *Arduino* diminati karena pemogramnya mudah dipelajari dan bersifat *open source*. Kegunaan *Arduino* sangat beragam dalam dunia pengendali alat elektronik.

SMK Ma'arif 1 Piyungan adalah salah satu Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang menyelenggarakan berbagai bidang keahlian, termasuk bidang keahlian Teknik Industri Tenaga Listrik dan Teknik Audio Video. Sesuai dengan bidang keahlian yang ada siswa memerlukan keterampilan yang dapat mendukung tercapainya Standar Kompetensi Lulusan, khususnya dalam bidang otomasi industri guna bersaing di dunia industri.

Pelatihan komunikasi *Wireless* dengan menggunakan komunikasi *Bluetooth Shield* berbasis *Arduino* diharapkan mampu menambah kompetensi dan pengalaman siswa dalam bidang teknologi dan robotika. Pelatihan sangat diperlukan bagi siswa kelas XI Kelistrikan Bidang Keahlian Teknik Industri Tenaga Listrik (TITL) dan Teknik Audio Video (TAV) di SMK Ma'arif 1 Piyungan, karena dengan adanya pelatihan ini siswa dapat menambah pengetahuan dan keterampilan yang belum mereka ketahui sebelumnya guna meningkatkan keahlian siswa. Akan tetapi peneliti memiliki kendala dalam proses terlaksananya pelatihan.

Adapun faktor penyebab diadakanya pelatihan antara lain; kurangnya sarana dan prasarana dalam proses pelatihan, SDM belum siap dalam menerima teknologi baru sehingga menyebabkan siswa kurang aktif dalam pengembangan diri di luar sekolah, belum adanya pengetahuan tentang *Arduino* sebelumnya, belum adanya mata pelajaran tentang robotika, belum adanya lembaga pelatihan yang bekerjasama dengan pihak sekolah, kurangnya keterampilan siswa dalam pemograman mikrokontroler,

kurangnya media yang mendukung proses pelatihan komunikasi *Wireless* dengan menggunakan *Bluetooth Shield* berbasis *Arduino*, kurangnya kegiatan siswa di luar sekolah yang mengajarkan tentang teknologi kendali atau robotika.

Berdasarkan uraian di atas peneliti ingin meningkatkan kompetensi siswa di bidang teknologi robotika melalui pelatihan komunikasi *Wireless* menggunakan komunikasi *Bluetooth Shield* berbasis *Arduino* dengan media berupa *Arduino Board*, chip mikrokontroler *ATmega328*, *Stackable Bluetooth Shield*, *software* program *Arduino IDE*. Metode yang digunakan pada kegiatan ini adalah metode pelatihan *off the job training* dan metode penyampaian materi berupa metode ceramah, tanya jawab, diskusi, demonstrasi, kerja kelompok, pemberian tugas, eksperimen, simulasi.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pada latar belakang masalah yang ada, maka identifikasi masalah pada penelitian ini adalah:

1. Minimnya sarana dan prasarana pada proses pelatihan
2. Rendahnya kesiapan SDM untuk menerima teknologi baru
3. Siswa belum mengetahui tentang *Arduino* sebelumnya
4. Belum adanya mata pelajaran yang membahas tentang robotika di sekolah.
5. Kurangnya keaktifan siswa dalam pengembangan diri di luar sekolah

6. Dibutuhkannya lembaga pelatihan yang memberikan wawasan pengetahuan dan ketrampilan siswa.
7. Kurangnya kegiatan siswa di luar sekolah yang mengajarkan tentang teknologi kendali atau robotika.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah penelitian ini hanya dibatasi pada efektivitas pelaksanaan pelatihan guna meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan sikap siswa kelas XI Kelistrikan Bidang Keahlian Teknik Industri Tenaga Listrik (TITL) dan Teknik Audio Video (TAV) di SMK Ma’arif 1 Piyungan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah di atas, maka permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana efektivitas pelatihan komunikasi *Bluetooth* berbasis *Arduino* terhadap pengetahuan teori siswa kelas XI Kelistrikan Bidang Keahlian Teknik Industri Tenaga Listrik (TITL) dan Teknik Audio Video (TAV) di SMK Ma’arif 1 Piyungan?
2. Bagaimana efektivitas pelatihan komunikasi *Bluetooth* berbasis *Arduino* terhadap sikap siswa kelas XI Kelistrikan Bidang Keahlian Teknik Industri Tenaga Listrik (TITL) dan Teknik Audio Video (TAV) di SMK Ma’arif 1 Piyungan?

3. Bagaimana efektivitas pelatihan komunikasi *Bluetooth* berbasis *Arduino* terhadap kemampuan praktik siswa kelas XI Kelistrikan Bidang Keahlian Teknik Industri Tenaga Listrik (TITL) dan Teknik Audio Video (TAV) di SMK Ma'arif 1 Piyungan?

E. Tujuan

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Dapat mengetahui efektivitas pelatihan komunikasi *Bluetooth* berbasis *Arduino* terhadap pengetahuan teori siswa kelas XI Kelistrikan Bidang Keahlian Teknik Industri Tenaga Listrik (TITL) dan Teknik Audio Video (TAV) di SMK Ma'arif 1 Piyungan.
2. Dapat mengetahui efektivitas pelatihan komunikasi *Bluetooth* berbasis *Arduino* terhadap sikap siswa kelas XI Kelistrikan Bidang Keahlian Teknik Industri Tenaga Listrik (TITL) dan Teknik Audio Video (TAV) di SMK Ma'arif 1 Piyungan.
3. Dapat mengetahui efektivitas pelatihan komunikasi *Bluetooth* berbasis *Arduino* terhadap kemampuan praktik siswa kelas XI Kelistrikan Bidang Keahlian Teknik Industri Tenaga Listrik (TITL) dan Teknik Audio Video (TAV) di SMK Ma'arif 1 Piyungan.

F. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dengan adanya penelitian ini adalah:

1. Para siswa termotivasi untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan di luar bangku sekolah.
2. Memberikan masukan bagi pihak sekolah dalam meningkatkan keberhasilan hasil belajar dan memberikan gambaran dengan adanya pelatihan dapat meningkatkan kompetensi dan wawasan siswa.
3. Menambah ilmu pengetahuan yang telah dimiliki peneliti untuk menerapkan ilmu pengetahuan di luar bangku kuliah
4. Menambah referensi untuk peneliti selanjutnya dalam perkembangan penelitian yang sudah ada.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Efektivitas Pembelajaran

Dalam kamus besar bahasa indonesia efektivitas berasal dari kata efektif yang artinya memiliki pengaruh. *Effective* dalam bahasa inggris yang berarti berhasil, tepat atau manjur. Efektivitas berarti dapat membawa hasil, manjur atau mujarab, ada efeknya (akibat, pengaruh, kesannya). Suharsimi Arikunto (2004: 51) menjelaskan efektivitas adalah taraf tercapainya suatu tujuan yang telah ditentukan. Hal ini sesuai dengan apa yang di kemukakan oleh Wibowo (2010: 13) bahwa efektivitas berkaitan erat dengan pencapaian suatu tujuan tertentu, tujuan dari pembelajaran sendiri adalah ketercapaian kompetensi.

Mulyasa (2007: 101) menerangkan pembelajaran dikatakan efektif apabila seluruh peserta didik terlibat secara aktif, baik mental, fisik, maupun sosialnya. Menurut Erman dalam Pujiati (2008: 7) efektivitas pembelajaran ditentukan melalui evaluasi. Berdasarkan penilaian acuan patokan (PAP) yang ditetapkan pemerintah adalah 75% minimal kompetensi yang harus dikuasai siswa. Dari penjelasan yang ada dapat disimpulkan bahwa efektivitas pembelajaran adalah suatu ukuran yang dapat dicapai dan dihasilkan dari suatu perencanaan untuk membuat siswa belajar. Adapun ciri- ciri pembelajaran yang efektif

sesuai yang dikemukakan Davis dan Thomas dalam Suyanto (2001) , yaitu :

- a. Memiliki kemampuan yang terkait dengan iklim belajar di kelas.

Nasution (2003: 119) menjelaskan bahwa iklim kelas adalah kondisi lingkungan kelas dalam hubungannya dengan kegiatan pembelajaran. Iklim kelas merupakan suasana yang ditandai oleh adanya pola interaksi atau komunikasi antara guru dan siswa. Cara guru menciptakan iklim kelas (*Classroom Climate*) sangatlah penting dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran yang terpenting bukan hanya materi yang diajarkan atau pun siapa yang mengajarkan, melainkan bagaimana materi tersebut diajarkan. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa iklim belajar di kelas merupakan kemampuan untuk mengelola dan menciptakan suasana kondisi belajar di dalam kelas agar tercipta suasana yang kondusif dan menyenangkan serta dapat memotivasi siswa dalam kegiatan belajar sesuai dengan kemampuannya.

- b. Memiliki kemampuan yang terkait dengan strategi manajemen pembelajaran. Hamzah B. Uno (2006) mengemukakan, Strategi manajemen pembelajaran merupakan komponen variable metode yang berurusan dengan bagaimana menata interaksi antara si belajar dengan variable metode pembelajaran lainnya. Oleh karena itu guru perlu memiliki kemampuan dan upaya untuk mengendalikan ketertiban kelas. Hal tersebut dapat dilakukan

apabila guru memiliki pola siasat, cara teknik, atau langkah-langkah yang dapat menciptakan dan menimbulkan kondisi kelas yang kondusif, sehingga siswa dapat belajar secara maksimal, aktif, menyenangkan, dengan efektif dan efisien supaya tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat dicapai.

- c. Memiliki kemampuan yang terkait dengan pemberian umpan balik (*feedback*) dan penguatan (*reinforcement*). Asep Nurjamin (2010: 9) menjelaskan Umpan balik dilakukan untuk memberi tahu siswa mengenai kemajuan yang telah dicapainya serta membuat siswa menyadari kekurangannya untuk segera memperbaikinya. Perbedaan utama antara “penguatan dengan “umpan balik” adalah dari segi tujuannya. Penguatan dilakukan guru dengan tujuan untuk membangkitkan dan memelihara motivasi belajar sedangkan umpan balik dilakukan untuk memperbaiki kualitas hasil belajar. Bentuk penguatan yang lazim dipergunakan guru selama ini adalah penguatan dalam bentuk “respon yang menyenangkan”. tulis, atau nonverbal berupa gerak tubuh dan mimik. sehingga akan terjadi penguatan materi yang ditimbulkan pada siswa karena proses umpan balik.
- d. Memiliki kemampuan yang terkait dengan peningkatan diri. Yaitu, kemampuan diri untuk mau menerima sesuatu pengetahuan yang baru, keseriusan diri dalam mengerjakan tugas yang diberikan,

membudayakan sikap selau ingin maju, membiasakan diri dengan keterbukaan terhadap dunia IPTEK.

Dengan memiliki kemampuan seperti yang dikemukakan di atas diharapkan pembelajaran yang dilakukan dapat lebih efektif dan kompetensi siswa tentang komunikasi *Wireless* menggunakan *Bluetooth Shield* berbasis *Arduino* dapat ditingkatkan melalui pelatihan ini.

2. Pelatihan

Pelatihan merupakan sistem pengembangan sumber daya manusia yang dilakukan melalui proses aplikasi. Proses pelatihan difokuskan pada pelaksanaan pekerjaan dan penerapan pemahaman serta pengetahuan pada pelaksanaan tugas tertentu. Pelatihan perlu dilakukan secara terus menerus, terpadu dan berkesinambungan untuk pembinaan ketenagaan dalam suatu organisasi (Oemar Hamalik 2001: 10). Robert L. Mathis, John H. Jackson (2004: 301) mengatakan, pelatihan adalah suatu proses dimana orang- orang mencapai kemampuan tertentu untuk membantu tujuan organisasi.

Suekijo Notoadmojo (1998: 25) pendidikan dan pelatihan adalah upaya untuk mengembangkan sumber daya manusia, terutama dalam pengembangan kemampuan intelektual dan kepribadian manusia. Hal ini dilakukan agar siswa dapat menyesuaikan diri dengan perubahan dan dapat ikut secara konstruktif terhadap perubahan yang datang dari luar seperti perubahan kebutuhan masyarakat dan teknologi baru. Sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh H.M. Saleh Marzuki (2010: 86).

Pada umumnya pelatihan ini dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan, ketrampilan dan sikap dalam rangka pencapaian tujuan organisasi yang efektif dan efisien. Kenneth R. Robinson (1981: 12) menjelaskan bahwa pelatihan adalah kegiatan pendidikan yang mengutamakan perubahan pengetahuan, ketrampilan dan peningkatan sikap seseorang dalam melaksanakan tugasnya.

Berdasarkan Inpres No. 15 tahun 1974, Pelatihan adalah bagian dari pendidikan yang mengaitkan proses belajar untuk meningkatkan ketrampilan diluar sistem pendidikan yang berlaku dalam waktu yang relatif singkat dan dengan metode yang lebih mengutamakan praktek daripada teori. Agar pelatihan ini berjalan secara efektif dan efisien diperlukan adanya tahap perencanaan, pelaksanaan dan penyelesaian. Seperti yang diungkapkan Siswanto Sastrohadiwiryo (2002: 200) bahwa secara menyeluruh manajemen pendidikan dan pelatihan harus mengandung perencanaan, pengaturan, pengendalian, dan penilaian kegiatan umum dan pelatihan khusus bagi para peserta didik. Pengertian di atas menggambarkan bahwa pelatihan merupakan sistem menyeluruh yang dilakukan melalui suatu proses.

Berdasarkan kategori dan jenis pelatihan Oemar Hamalik (2005: 20) maka dapat ditentukan suatu bentuk atau model pelatihan. Model pelatihan tersebut adalah sebagai berikut :

1. *Public Vocational Training (Refresing course)*, pelatihan ini bertujuan untuk memberikan latihan kepada calon tenaga kerja yang dikaitkan dengan kebutuhan organisasi.

2. *Apprentice Training* pelatihan ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan arus pegawai baru dengan melakukan praktik kerja lapangan yang berlangsung dalam jangka waktu lama, dan dengan pengawasan terus- menerus.
3. *Vestibule Training (Off The Job Training)*, pelatihan yang dilakukan diluar kegiatan sesungguhnya yang tujuannya untuk melatih tenaga kerja secara tepat karena perluasan atau perkembangan pekerjaan.
4. *On The Job Training* (Latihan sambil bekerja), pelatihan yang bertujuan untuk memberikan kecakapan dalam pekerjaan yang dilakukan oleh orang yang sudah berpengalaman untuk membimbing dan menajarkan pekerjaan yang baik kepada seseorang yang masih baru
5. *Pre employment Training* (Pelatihan sebelum penempatan), pelatihan yang diselenggarakan oleh lembaga pendidikan diluar organisasi yang ada dengan tujuan mempersiapkan tenaga kerja sebelum ditempatkan/ ditugaskan pada suatu organisasi untuk memberikan pengalaman dan mengembangkan seni berfikir.
6. *Induction Training* (Latihan Penempatan), pelatihan yang dilakukan kepada tenaga baru tentang keterangan yang diperlukan agar memiliki pengetahuan tentang praktek dan prosedur dan prosedur yang berlaku di lingkungan organisasi tersebut.
7. *Supervisory Training* (Latihan pengawasan), pelatihan yang diberikan kepada tenaga kerja untuk mengembangkan ketrampilan sebagai

pengawas melalui informasi tentang teori penerapan praktis mengenai teknik- teknik pengawasan.

8. *Understudy Training* pelatihan yang dilakukan untuk menyiapkan tenaga kerja yang cakap dalam jenis pekerjaan tertentu dengan cara bekerja langsung dalam pekerjaan bersangkutan, memberikan pelayanan sebagai seorang asisten atau pembantu.
9. *Intership Training* (Sistem kemagangan), pelatihan yang dilakukan untuk menyiapkan tenaga kerja yang terdidik dan terlatih dengan cara menyiapkan tenaga kerja pada suatu lembaga/ perusahaan selama jangka waktu tertentu dengan bimbingan tenaga ahli dari balai latihan atau dari suatu organisasi.

Sesuai dengan pengertian dimuka maka model yang dipakai dalam pelatihan ini adalah model *off the job training* karena kegiatan pelatihan ini memberikan pengetahuan dan ketrampilan diluar kegiatan siswa. Menurut Hani Handoko (2011: 112) Ada dua teknik- teknik latihan dalam *off the job training*, yaitu:

- 1) Teknik Presentasi Informasi

Teknik Presentasi Informasi adalah menyajikan informasi, yang tujuannya mengintroduksikan pengetahuan, sikap dan keterampilan baru kepada para peserta. Metode yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a Kuliah: merupakan metode tradisional dengan kemampuan penyampaian informasi.

- b Presentasi video: presentasi TV, films, slides, dan sejenisnya adalah serupa dengan bentuk kuliah. Metode ini digunakan sebagai pelengkap bentuk- bentuk latihan lainnya.
- c Konperensi: metode ini analog dengan bentuk kelas seminar. Proses latihan hampir selalu berorientasi pada diskusi tentang masalah atau bidang minat baru yang telah ditetapkan sebelumnya.
- d *Programmed instruction*: metode ini menggunakan mesin pengajar atau komputer untuk memperkenalkan kepada peserta topik yang harus dipelajari, dan memperinci serangkaian langkah dengan umpan balik langsung pada penyelesaian tiap langkah.

2) Simulasi

Simulasi adalah suatu penentuan karakteristik atau perilaku tertentu dari dunia riil sedemikian rupa sehingga, para peserta dapat merealisasikan seperti keadaan sebenarnya. Dengan demikian, maka apabila peserta pendidikan dan pelatihan kembali ke tempat pekerjaan semula akan mampu melakukan pekerjaan yang disimulasikan tersebut.

Pelatihan perlu dilakukan berdasarkan kebutuhan suatu organisasi atau lembaga. Model pelatihan ditentukan oleh fungsi pelatihan, permasalahan dalam organisasi, kebijakan, kategori individu, dana dan waktu yang tersedia. Berdasarkan dari model- model pelatihan di atas dapat diketahui bahwa masing- masing model memiliki tujuan dan

prosedur penyelengaraan yang berbeda- beda. Tujuan pelatihan antara lain adalah :

- a. Meningkatkan ketrampilan individu sesuai dengan perubahan teknologi. Melalui pelatih (*trainer*) dan memastikan setiap individu dapat secara efektif menggunakan teknologi- teknologi baru.
- b. Mempersingkat waktu belajar individu baru dalam menguasai pekerjaan.
- c. Membantu memecahkan permasalahan operasional
- d. Memberikan pengalaman bagi tiap individu terhadap organisasi

Manfaat adanya pelatihan yaitu :

- 1) Meningkatkan ketrampilan dan kualitas produktivitas.
- 2) Mengurangi waktu belajar setiap individu dalam pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan standar yang diharapkan.
- 3) Memperbaiki sikap- sikap, semangat, dan kerja sama terhadap pekerjaan
- 4) Memperbaiki standar keselamatan yang terjadi akibat kecelakaan kerja.
- 5) Mengurangi jumlah biaya berlebihan, pemborosan, dan ongkos- ongkos yang tidak diperlukan.
- 6) Meningkatkan dan mengembangkan sumber daya setiap individu
- 7) Memerangi kejemuhan atau keterlambatan dalam *skill* teknologi baru.

Hal tersebut sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh (T. Hani Handoko 2011: 107) bahwa pelatihan dan pengembangan mempunyai berbagai manfaat dalam karier jangka panjang yang membantu karyawan untuk tanggung jawab lebih besar dan merupakan investasi organisasi dalam sumber daya manusia.

Unsur- unsur yang perlu diperhatikan dalam program pelatihan menurut Oemar Hamalik (2001: 35) adalah:

a. Peserta latihan

Penetapan calon peserta pelatihan erat kaitannya dengan keberhasilan proses pelatihan yang pada gilirannya turut menentukan efektivitas pekerjaan.

b. Pelatih (Instruktur)

Pelatih memegang peranan yang penting terhadap kelancaran dan keberhasilan program pelatihan.

c. Lamanya pelatihan

Lamanya masa pelaksanaan pelatihan berdasarkan pertimbangan tentang :

- 1) Jumlah dan mutu kemampuan yang hendak dipelajari dalam pelatihan tersebut. Lebih banyak dan lebih tinggi kemampuan yang ingin diperoleh, mengakibatkan lebih lama diperlukan latihan.

- 2) Kemampuan belajar para peserta dalam mengikuti kegiatan pelatihan. Kelompok peserta yang kurang mampu belajar tentu memerlukan waktu latihan yang lebih lama.
 - 3) Media pengajaran yang menjadi alat bantu bagi peserta dan pelatih. Media pengajaran yang serasi dan canggih akan membantu kegiatan pelatihan dan dapat mengurangi lamanya pelatihan tersebut.
- d. Bahan latihan
- Bahan latihan seyogianya disiapkan secara tertulis agar mudah dipelajari oleh para peserta.
- e. Bentuk Pelatihan
- Bentuk pelatihan yang sesuai akan menentukan keberhasilan pelatihan.
- Siswanto Sastrohadiwiryo (2001: 219) mengemukakan bahwa sebelum program pendidikan dan pelatihan dimulai instruktur harus menyiapkan program pelatihan instruksi pekerjaan (*job instruction training*) yaitu sebagai berikut :
1. Menyediakan daftar jam/ waktu pelatihan
- Berapa banyak kecakapan yang dimiliki para peserta didik berdasarkan waktu yang disediakan.
2. Membuat rincian pekerjaan (*Break down The Job*)
- Urutan kerja dan kinerja seperti kecakapan melaksanakan pekerjaan, persyaratan kualitas, tindakan keselamatan, serta faktor

yang memerlukan pertimbangan yang seksama pada pihak pelaksana.

3. Menyiapkan peralatan, bahan- bahan, dan perlengkapan

Langkah ini merupakan persiapan yang penting sehingga tidak ada penundaan apabila pendidikan dan pelatihan hendak dimulai.

4. Pengaturan tempat kerja

Pengaturan tempat kerja diusahakan sebaik mungkin dan sesuai dengan para peserta didik karena akan berpengaruh pada kondisi dan konsentrasi para peserta.

3. Proses Belajar Mengajar

Belajar secara umum dapat didefinisikan sebagai proses perubahan perilaku akibat interaksi individu dengan lingkungan. Perilaku mengandung pengertian yang luas mencakup pengetahuan ketrampilan dan sikap (Mohamad Ali, 1984: 5). Syaiful Sagala (2010: 31) mengemukakan bahwa belajar merupakan suatu upaya penguasaan pengetahuan, afektif, ketrampilan melalui proses interaksi antar individu dan lingkungan yang terjadi sebagai hasil atau akibat dari pengalaman yang mendahului perilaku. Oemar Hamalik (2005: 27) menjelaskan belajar merupakan modifikasi atau memperteguh kelakuan melalui pengalaman. Artinya, belajar adalah suatu proses, suatu kegiatan, dan bukan suatu hasil atau tujuan. Belajar adalah proses perubahan tingkah laku individu melalui interaksi dengan lingkungan.

Belajar dapat dipahami sebagai tahapan perubahan seluruh tingkah laku individu yang relatif menetap sebagai hasil pengalaman dan interaksi dengan lingkungan (Muhibbin Syah, 2006: 68). Hal ini berarti belajar dapat mempengaruhi perubahan tingkah laku seseorang yang disebabkan oleh adanya pengalaman dan dapat meningkatkan kemampuan daya- daya melalui latihan.

Mengajar adalah penciptaan sistem lingkungan yang memungkinkan terjadinya proses belajar (Lalu Muhammad Azhar 1993: 11). Menurut Oemar Hamalik (2005: 44-50) mengajar yaitu menyampaikan pengetahuan kepada siswa didik atau murid di sekolah untuk mempersiapkan siswa untuk menjadi warga negara yang baik sesuai dengan tuntutan masyarakat. Belajar menyebabkan kemampuan pengetahuan, afektif, dan ketrampilan makin bertambah baik. Kegiatan pembelajaran dan belajar yang sengaja direkayasa merupakan konteks interaksi yang memungkinkan peserta didik memperoleh pengalaman belajar dalam rangka menumbuh kembangkan kemampuannya. Dengan demikian, pembelajaran berarti proses belajar mengajar yang dilakukan oleh guru dan peserta didik beserta sumber belajar dengan tujuan untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik. Menurut Chris Kyriacou (2009: 44) ada lima tipe pokok dalam pembelajaran :

1. Informasi verbal: berkaitan dengan fakta, nama, prinsip, dan generalisasi.

2. Keahlian intelektual: peserta didik bukan hanya sekedar tahu tapi memahami.
3. Strategi pengetahuan: cara bagaimana peserta didik mampu mengontrol dan mengelola proses mental yang tercakup dalam pembelajaran, termasuk strategi menekuni, memikirkan, mengingat dan menangani persoalan baru.
4. Sikap: sikap dapat didefinisikan sebagai perasaan seseorang peserta didik terhadap objek atau ide tertentu. Pengembangan sikap terhadap minoritas etnis atau terhadap suatu mata pelajaran merupakan hasil pendidikan yang penting.
5. Keahlian motor: keahlian dalam memainkan alat- alat tertentu atau mengoprasikan program pengolah kata.

Selain lima tipe pokok di atas untuk mencapai tujuan pembelajaran diperlukan adanya komponen pembelajaran. Suyanto dan Djihad hisyam (2010: 81) mengatakan, komponen pembelajaran harus mampu berinteraksi dan membentuk sistem yang saling berhubungan, sehingga mampu menciptakan proses pembelajaran yang berkualitas.

Komponen- komponen tersebut antara lain:

a. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran merupakan salah satu aspek yang perlu dipertimbangkan dalam merencanakan pembelajaran. Sebab segala kegiatan pembelajaran muaranya pada tercapainya tujuan tersebut (Hamzah B. Uno, 2006:35). Dengan adanya tujuan

pembelajaran bukan hanya memperjelas arah yang ingin dicapai dari suatu kegiatan belajar, tetapi juga dari segi efisiensi diperoleh hasil yang maksimal. Tujuan pembelajaran biasanya diarahkan pada salah satu kawasan dari taksonomi Benyamin S. Bloom dan D. Krathwohl memilah taksonomi pembelajaran dalam tiga kawasan, yakni kawasan 1) kognitif, 2) afektif, 3) psikomotorik.

- 1) Kawasan Kognitif adalah kawasan yang membahas tujuan pembelajaran. Kawasan ini berhubungan dengan pengetahuan atau intelektual seseorang, seperti:
 - a) Kemampuan menyebutkan simbol, istilah, definisi, fakta, aturan, urutan dan metode.
 - b) Kemampuan memahami dan mengartikan tentang suatu hal.
 - c) Kemampuan mengaplikasikan ide- ide, metode, dan teori-teori.
 - d) Kemampuan menganalisis adalah menguraikan sesuatu hal atau kondisi ke dalam bagian- bagian atau komponen-komponen sehingga tampak jelas susunan dan hubungan yang ada di dalamnya.
 - e) Kemampuan mensintetiskan yaitu kemampuan dalam berpikir untuk menghubungkan konsep- konsep secara logis.
- 2) Kawasan Afektif (sikap dan perilaku) adalah satu domain yang berkaitan dengan sikap, nilai interes, apresiasi, dan penyesuaian perasaan sosial, seperti:

- a) Menerima atau memperhatikan ialah kepekaan siswa terhadap kehadiran, gejala dan rangsangan tertentu.
 - b) Merespon yaitu siswa memberikan reaksi atau jawaban atas rangsangan dari luar yang datang kepada dirinya
 - c) Menghargai yaitu gejala atau tingkah laku siswa dalam menerima rangsangan.
 - d) Mengorganisasi nilai yaitu pengembangan diri siswa dari nilai ke dalam suatu kelompok untuk menjalin, mengatur, menjelaskan, dan menghubungkan satu nilai dengan yang lain.
 - e) Menginternalisasikan nilai yaitu keterpaduan semua sistem nilai yang dimiliki siswa yang mempengaruhi pola kepribadian.
- 3) Kawasan psikomotorik adalah domain yang mencakup tujuan yang berkaitan dengan ketrampilan (*skill*) yang bersifat manual maupun motorik, seperti:
- a) Mengindera ialah kegiatan ketrampilan psikomotor yang dilakukan dengan alat- alat indera.
 - b) Menyiapkan diri yaitu mengatur kesiapan diri sebelum melakukan suatu tindakan dengan maksut mencapai suatu tujuan.
 - c) Bertindak terpimpin adalah melakukan tindakan- tindakan dengan mengikuti prosedur tertentu

- d) Bertindak secara mekanik yaitu bertindak mengikuti prosedur baku.
- e) Bertindak secara kompleks yaitu bertindak secara teknologi yang didukung oleh kompetensi.

b. Bahan Pembelajaran

Bahan pembelajaran adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk belajar mengajar. Bahan ajar merupakan informasi, alat, dan teks yang diperlukan guru/ instruktur untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran (Abdul Majid, 2006: 173). Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa bahan pembelajaran adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/ instruktur dalam kegiatan belajar mengajar, bahan tersebut dapat berupa bahan tertulis maupun tidak tertulis. Menurut Sungkono (2003: 1) bahan pembelajaran adalah seperangkat bahan yang memuat materi atau isi pembelajaran yang “didesain” untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Bahan pembelajaran memuat materi, pesan atau isi mata pembelajaran yang berupa ide, fakta, konsep, prinsip, kaidah, atau teori yang tercakup dalam mata pelatihan sesuai disiplin ilmu serta informasi lain dalam pembelajaran. Dari definisi di atas dapat diketahui bahwa pengertian bahan pembelajaran adalah “desain” suatu materi atau isi pelatihan yang diwujudkan dalam bentuk benda atau bahan yang dapat digunakan untuk belajar siswa dalam

proses pembelajaran. Menurut Abdul Majid (2006: 174) Jenis bahan pembelajaran dapat dikelompokkan menjadi 4 yaitu:

- 1) Bahan cetak (*printed*) antara lain *handout*, buku, modul, lembar kerja siswa, brosur, leaflet, *wallchart*, gambar, *programed materials*, model/maket.
- 2) Bahan ajar dengar (*audio*) seperti kaset, radio, piringan hitam, dan *compact disk, audio*.
- 3) Bahan ajar pandang dengar (*audio visual*) seperti *video*, *compact disk, film*.
- 4) Bahan ajar interaktif (*interactive teaching material*) seperti CD interaktif.

Dalam penelitian ini Bahan pembelajaran yang digunakan adalah berupa handout, lembar kerja siswa, *programed materials*, video robot. Bahan pembelajaran ini dipilih dan dibuat oleh *trainer* karena bahan pembelajaran tersebut sesuai dengan kebutuhan belajar dalam rangka pencapaian kompetensi yang diinginkan.

c. Metode Pembelajaran

Metode merupakan upaya yang digunakan untuk mencapai tujuan secara efektif dan efisien (Martinis Yamin dan Maisah, 2009: 148). Metode pembelajaran sangat berpengaruh pada sukses atau tidak kegiatan belajar mengajar. Menurut Tri mulyani (2000: 17-18) Metode pembelajaran berdasarkan pemberian informasi diantaranya:

1) Metode Ceramah

Metode Ceramah yaitu metode berbentuk kuliah yang menyajikan konsep- konsep, fakta- fakta, maupun penjelasan secara lisan. Dalam metode ceramah komunikasi biasanya berlangsung satu arah. Guru yang aktif sedangkan siswa cenderung pasif.

2) Metode Tanya Jawab

Metode Tanya Jawab yaitu metode hubungan timbal balik antara pertanyaan dengan jawaban. Komunikasi yang terjadi tidak hanya komunikasi satu arah pertanyaan maupun jawaban dapat dimulai dari siswa maupun guru.

3) Metode Diskusi

Metode Diskusi dapat diartikan sebagai suatu cara penguasaan isi pelajaran melalui wahana tukar pendapat berdasarkan pengetahuan dan pengalaman yang diperoleh guna memecahkan suatu masalah.

4) Metode Demontrasi

Metode Demontrasi yaitu memperagakan atau menunjukkan ketrampilan fisik atau kegiatan lain, Misalnya mempertontonkan suatu kegiatan yang disertai dengan penjelasan lisan dan tidak mesti harus diperagakan oleh guru sendiri.

5) Metode kerja kelompok

Metode kerja kelompok diartikan sebagai format belajar mengajar yang mementingkan hubungan timbal balik antara

para anggota satu dengan lainya supaya lebih efektif. Tugas dapat sama seluruh kelompok tetapi juga dapat berbeda.

6) Metode pemberian tugas

Metode pemberian tugas merupakan bentuk interaksi belajar mengajar yang ditandai adanya satu atau sejumlah tugas yang diberikan oleh guru. Penyelesaian tugas dapat dilakukan secara individual atau kelompok tergantung pada wewenang guru dan waktu yang tersedia.

7) Metode eksperimen

Metode eksperimen atau percobaan merupakan kegiatan guru dan siswa untuk mencoba dan mengamati sendiri proses dari hasil eksperimen.

8) Metode penemuan

Metode penemuan yaitu metode pembelajaran siswa yang mengharuskan siswa berusaha menemukan sendiri informasi-informasi, data, bahan-bahan, untuk mencapai tujuan instruksional khusus.

9) Metode simulasi

Metode simulasi adalah suatu tindakan peniruan dari proses yang nyata. Adanya keterlibatan secara aktif dalam simulasi memungkinkan tercapainya tujuan secara efektif.

10) Metode pengajaran unit

Metode pengajaran unit merupakan suatu cara belajar mengajar dimana guru dan siswa mengarahkan dan memusatkan kegiatan pada pemecahan masalah yang telah dirumuskan secara bersama-sama.

Sesuai dengan pengertian metode pembelajaran di atas peneliti membatasi pemakaian metode yang akan digunakan pada penelitian ini karena tidak semua metode efektif dan efisien diterapkan pada kegiatan pelatihan. Adapun metode yang digunakan oleh peneliti antara lain: 1) Metode ceramah, 2) Metode tanya jawab, 3) Metode diskusi, 4) Metode demonstrasi, 5) Metode kerja kelompok, 6) Metode pemberian tugas, 7) Metode eksperimen, 8) Metode simulasi.

d. Media Pembelajaran

Media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi (Arief S. Sadiman, dkk, 2011: 7). Menurut Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain (2010: 124), media pembelajaran diklasifikasikan menjadi tiga jenis yaitu:

1) Media audio

Media audio adalah media yang hanya mengandalkan kemampuan suara saja, yaitu kemampuan untuk mendengarkan suara dari tape recorder dalam pembelajaran.

2) Media visual

Media visual adalah media yang hanya mengandalkan indera penglihatan, yaitu kemampuan untuk menganalisis dan mengidentifikasi contoh gambar dalam pembelajaran.

3) Media audiovisual

Media audiovisual adalah media yang mempunyai unsur suara dan unsur gambar.

e. Guru dan pendidik

Menurut UU tentang guru dan dosen Nomor 14 Tahun 2005, Guru adalah pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik pada pendidikan anak usia dini jalur pendidikan formal, pendidikan dasar, dan pendidikan menengah. Menurut Saleh Marzuki (2010: 21) tugas seorang guru adalah membantu siswa dan mempermudah belajar (*to facilitate learning*). Didalam interaksi belajar mengajar guru memegang kendali utama untuk keberhasilan suatu tujuan pembelajaran.

f. Siswa (Peserta didik)

Pengertian siswa dalam kamus besar bahasa indonesia, berarti orang anak yang sedang berguru (belajar, bersekolah). Menurut Zainal Aqib dan Elham Rahmanto (2007: 62) siswa didalam interaksi belajar mengajar adalah subjek yang akan mencapai tujuan pembelajaran dalam bentuk hasil belajar

g. Penilaian dan Evaluasi

Menurut Djemari Mardapi (1999: 8) penilaian adalah kegiatan menafsirkan atau mendeskripsikan hasil pengukuran. Menurut Wina sanjaya (2008: 187) penilaian dan evaluasi dilakukan untuk menemukan informasi tentang perkembangan kemampuan siswa secara utuh bukan hanya dilihat dari segi intelektual tetapi juga sikap dan ketrampilan. Penilaian dilakukan setelah siswa menjawab soal-soal yang terdapat pada tes.

Hasil jawaban siswa tersebut ditafsirkan dalam bentuk nilai. Penilaian dan evaluasi merupakan kegiatan yang bersifat hierarki. Artinya ketiga kegiatan tersebut dalam kaitannya dengan proses belajar mengajar tidak dapat dipisahkan satu sama lain dan dalam pelaksanaannya harus dilaksanakan secara berurutan.

4. Kompetensi

Kompetensi diartikan sebagai kecakapan yang memadai untuk melakukan suatu tugas atau sebagai ketrampilan dan kecakapan yang disyaratkan (Suhaenah Suparno, 2000: 22). Kompetensi dapat dirumuskan sebagai kemampuan seseorang yang dapat terobservasi mencakup atas pengetahuan, ketrampilan, dan sikap kerja dalam menyelesaikan suatu pekerjaan atau tugas sesuai dengan standar performa yang ditetapkan. Menurut Wirawan (2009: 9) kompetensi melukiskan karakteristik pengetahuan, ketrampilan, perilaku, dan pengalaman untuk melakukan suatu pekerjaan atau peran tertentu secara efektif. Hal tersebut sesuai dengan yang dikemukakan oleh Nasution (1989: 59) bahwa tujuan pengajaran secara umum mencakup hasil belajar yang terbagi dalam 3 ranah, kognitif (pengetahuan), afektif (sikap dan perilaku), psikomotorik (ketrampilan).

Masnur muslich (2007: 22), mengatakan bahwa untuk mencapai standar kompetensi yang diharapkan perlu adanya upaya- upaya terencana dan kongkret berupa kegiatan pembelajaran bagi siswa. oleh karena itu guru dituntut untuk memiliki keahlian dalam memilih model pembelajaran apa yang akan digunakan sesuai dengan standar kompetensi yang akan dicapai, strategi pembelajaran yang berpusat pada siswa, dan penciptaan suasana belajar yang menyenangkan (Irianto dan Agus H, 2007: 24). Pengertian tersebut sesuai dengan yang dikemukakan mulyasa (2013: 66) bahwa kompetensi merupakan

penguasaan terhadap suatu tugas, ketrampilan, sikap, dan apresiasi yang diperlukan untuk menunjang keberhasilan. Adapun prosedur yang perlu ditempuh untuk pembentukan kompetensi dan karakter adalah sebagai berikut.

- a. Berdasarkan kompetensi dasar dan materi yang telah disusun dan direncanakan, guru menjelaskan kompetensi minimal yang perlu dicapai oleh peserta didik.
- b. Guru menjelaskan materi standar secara logis dan sistematis, memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya, sampai materi standar tersebut benar- benar dapat dikuasai.
- c. Membagikan materi standar atau sumber belajar berupa *Handout*, dan fotokopi berupa bahan yang akan dipelajari.
- d. Membagikan lembar kegiatan untuk setiap peserta didik. Lembar kegiatan tersebut berisi tugas tentang materi standar yang telah dijelaskan oleh guru dan dipelajari oleh peserta didik.
- e. Guru memantau dan memeriksa kegiatan peserta didik dalam mengerjakan lembar kegiatan, sekaligus memberikan bantuan serta arahan kepada peserta didik yang memerlukan.
- f. Setelah peserta didik selesai mengerjakan tugas guru bersama peserta didik membahas hasil pekerjaan atau tugas yang telah dikerjakan kemudian guru menjelaskan jawabannya.
- g. Kekeliruan dan kesalahan jawaban diperbaiki oleh peserta didik jika ada yang kurang jelas guru memberikan kesempatan untuk

bertanya tugas atau kegiatan mana yang perlu penjelasan lebih lanjut.

Dari penjelasan teori diatas maka kompetensi dapat mengukur tingkat penguasaan siswa pada pelatihan komunikasi *Wireless* menggunakan *Bluetooth Shield* berbasis *Arduino*. Oleh karena itu kompetensi merupakan suatu standar kebutuhan yang mutlak dalam masyarakat di era global. Dengan kompetensi dapat ditentukan tingkat ketrampilan yang diperlukan dan dapat diberikan sertifikasi sebagai pengakuan kualifikasi tersebut. Sesuai dengan pernyataan sebelumnya maka dapat dikatakan kompetensi adalah kemampuan atau ketrampilan yang dibutuhkan untuk melaksanakan pekerjaan tertentu. Oleh sebab itu dapat disimpulkan bahwa betapa pentingnya penilaian kompetensi untuk mengukur efektivitas pelatihan terhadap peningkatan kinerja siswa sebelum dan sesudah pelatihan.

5. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu alat atau komponen pengontrol atau pengendali yang berukuran kecil (mikro). Mikrokontroler merupakan komputer di dalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektivitas biaya. Secara harfiah bisa disebut pengendali kecil di mana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen

pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler.

Secara teknis hanya ada 2 jenis mikrokontroler yaitu RISC dan CISC. Masing-masing mempunyai keturunan/keluarga sendiri-sendiri. RISC kependekan dari *Reduced Instruction Set Computer* yang memiliki instruksi terbatas tapi memiliki fasilitas yang lebih banyak. CISC kependekan dari *Complex Instruction Set Computer* yang memiliki instruksi lebih lengkap tetapi dengan fasilitas secukupnya.

Kurniawan, (2006) mengemukakan bahwa ada beberapa faktor penting yang menjadi pertimbangan dalam memilih mikrokontroler yang akan digunakan diantaranya :

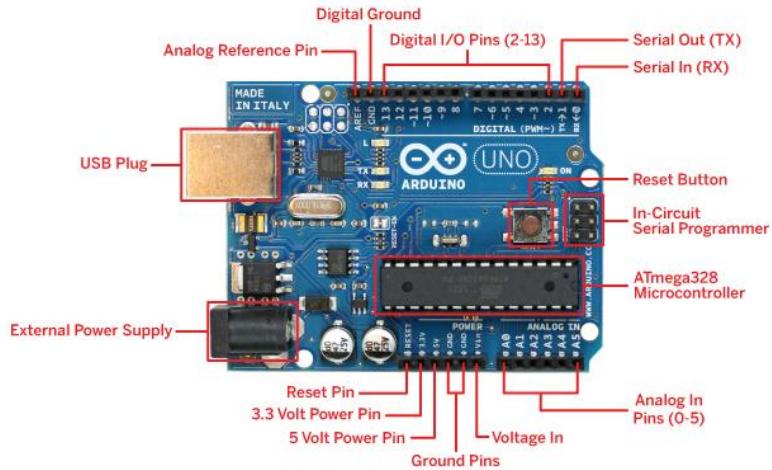
- a Harga mikrokontroler.
- b Ukuran memori mikrokontroler.
- c Fitur *ADC*, *timer* dan fasilitas komunikasi.
- d Fitur utama lain seperti pengontrol utama akuisisi data, penampil LCD dan lainnya.
- e Kecepatan eksekusi instruksi.
- f Dukungan *Software* yang dapat digunakan
- g Kebutuhan sistem yang akan digunakan.

(Sumber :www.scribd.com/doc/38675646/8/Mikrokontroler-ATMega)

6. Mikrokontroler ATmega328 (*Arduino*)

Teknologi saat ini semakin berkembang, begitu juga dalam dunia robotika dimana sekarang industri-industri mulai menggunakan jasa robot dalam produksinya. Hal tersebut dikarenakan robot lebih bisa memberikan ketangguhan dalam proses pekerjaanya. Oleh sebab itu para siswa SMK dituntut untuk memiliki pengetahuan dan ketrampilan tentang perkembangan teknologi sebagai bekal kelak didunia industri. Mikrokontroler *ATmega328* atau biasa dikenal dengan sebutan *Arduino* sangat cocok digunakan oleh para pemula untuk belajar mengenal robotika dan elektronika. Karena dengan adanya *Arduino* pemograman pada mikrokontroler menjadi mudah digunakan (*easy-to-use*).

Mikrokontroler *ATmega328* (*Arduino*) adalah sebuah elektronik *open source* yang dirancang khusus untuk memudahkan setiap orang dalam belajar membuat robot atau mengembangkan perangkat elektronik yang dapat berinteraksi dengan bermacam-macam sensor dan pengendali. Pada penelitian ini menggunakan *Arduino* yang didalamnya terdapat chip *ATmega328* sebagai pusat pengendali pengatur kerja untuk membuka dan mengunci pintu yang dioprasikan dengan menekan tombol karakter yg telah ditentukan pada *keypad Smartphone*. Bahasa pemograman mikrokontroler *ATmega328* menggunakan bahasa C yang menggunakan *compailer* AVR-GCC (AVR – GNU C-Compiler).



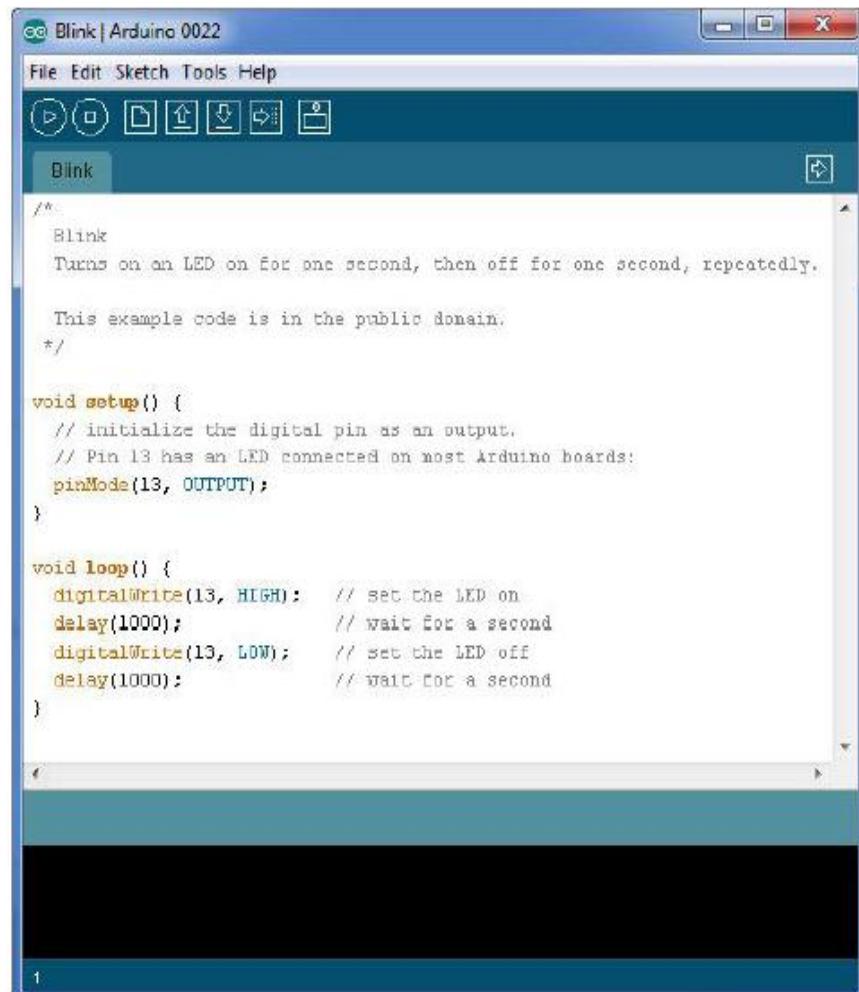
Gambar 1. Bentuk fisik Arduino

(Sumber : Famosa Studio 2012)

Secara umum mikrokontroler *ATmega328* terdiri dari dua bagian, yaitu:

- *Hardware* adalah papan *input/ output* (I/O)
- *Software* adalah *software Arduino* meliputi IDE untuk menulis program.

Program mikrokontroler *Arduino* ini yang akan digunakan sebagai media pelatihan peningkatan kompetensi komunikasi *wireless* dengan menggunakan *bluetooth* berbasis mikrokontroler *ATmega328* pada siswa kelas XI kelistrikan bidang keahlian Teknik Industri Tenaga Listrik (TITL) dan Teknik Audio Video (TAV) di SMK Ma'arif 1 Piyungan. Adapun contoh program *software Arduino* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan program pada *software Arduino*

```

1 void setup() {
2
3 }

```

Gambar 3. Source code perintah void setup

Perintah pada gambar 3. Berfungsi sebagai salah satu fungsi yang hanya satu kali eksekusi ketika awal program berjalan. biasanya berisikan inisialisasi fungsi-fungsi yang digunakan dalam program.

seperti inisialisasi penggunaan kaki-kaki IC mikrokontroler *ATmega328*. dan void setup ini merupakan fungsi wajib yang harus disertakan dalam memprogram mikrokontroler *ATmega328*, jika tidak disertakan maka akan menghasilkan error. isi void setup bisa juga kosong.

salah satu penggunaannya:

```

1 void setup() {
2     pinMode(13, OUTPUT);
3 }
```

Gambar 4. Representasi perintah void setup

pinMode berfungsi untuk mendeklarasikan bahwa pin/kaki micro nomor urut 13 sebagai output. Jika ingin digunakan sebagai maka ditulis pinMode(13, INPUT).

```

1 void loop() {
2
3 }
```

Gambar 5. Source code perintah void loop

Perintah di atas berfungsi sebagai tempat kita menaruh source code yang akan diproses.

```
1 void loop() {  
2     digitalWrite(13,HIGH);  
3     delay(1000);  
4     digitalWrite(13,LOW);  
5     delay(1000);  
6 }
```

Gambar 6. Representasi perintah void loop

Isi dalam void loop ini akan mengeksekusi program LED kelap-kelip. digitalWrite(13,HIGH) membuat pin 13 bernilai 1/ bertegangan 5 Volt digitalWrite(13,LOW) membuat pin 13 bernilai 0/ bertegangan 0 Volt delay(1000) membuat program menunggu waktu selama 1000 milidetik.

7. Komunikasi *Wireless*

Pengertian komunikasi nirkabel atau wireless Sistem Komunikasi menggunakan frekuensi/spektrum radio, yang memungkinkan transmisi (pengiriman/penerimaan) informasi (suara, data, gambar, video) tanpa koneksi fisik. Area jangkauannya dapat berjarak dari ruangan kelas ke seluruh kampus atau dari kantor ke kantor yang lain dan berlainan gedung. Peranti yang umumnya digunakan untuk jaringan WLAN termasuk di dalamnya adalah PC, Laptop, PDA, telepon seluler, dan lain sebagainya. Teknologi WLAN

ini memiliki kegunaan yang sangat banyak. Contohnya, pengguna *mobile* bisa menggunakan telepon seluler mereka untuk mengakses e-mail. Sementara itu para pelancong dengan laptopnya bisa terhubung ke internet ketika mereka sedang di bandara, kafe, kereta api dan tempat publik lainnya. Menurut Benfano Soewito (2013:1) komunikasi *wireless* memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan komunikasi dengan menggunakan kabel. Adapun kelebihannya adalah sebagai berikut :

- a Mobilitas (*Mobility*) yaitu pengguna WLAN dapat mengakses internet tidak tergantung dari lokasi, tetapi dapat diakses dimana saja sepanjang masih dalam area *coverage*.
- b Skalabilitas (*scalability*) yaitu dapat dikonfigurasi sesuai dengan kebutuhan dan apabila perlu ditambahkan jumlah user, dapat dilakukan dengan mudah tidak perlu untuk menambah atau mempersiapkan kabel.
- c Fleksibilitas instalasi (*Installation flexibility*) artinya dapat terhubung oleh jaringan tanpa menggunakan kabel
- d Mudah (*Simplicity*) yaitu mudah di konfigurasikan dan digunakan

Kelemahan utama dari komunikasi *wireless* adalah masalah keamanan. Membangun sistem keamanan pada *wireless* lebih sulit dibandingkan dengan membangun keamanan pada *wired network*. Hal ini disebabkan media yang digunakan untuk pertukaran data atau informasi pada WLAN menggunakan transmisi radio. Sehingga sangat mungkin setiap orang dapat mengakses informasi yang dikirim antara akses *point* dan pengguna.

8. *Bluetooth*

Bluetooth adalah spesifikasi industri untuk jaringan kawasan pribadi (*personal area networks* atau *PAN*) tanpa kabel. *Bluetooth* menghubungkan dan dapat dipakai untuk melakukan tukar-menukar informasi di antara peralatan-peralatan. Spesifikasi dari peralatan *Bluetooth* ini dikembangkan dan didistribusikan oleh kelompok *Bluetooth Special Interest Group*. *Bluetooth* beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 Ghz dengan menggunakan sebuah *frequency hopping receiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real time* antara *host-host* *Bluetooth* dengan jarak terbatas. Kelemahan teknologi ini adalah jangkauannya yang pendek dan kemampuan transfer data yang rendah.

a. Kelebihan yang dimiliki oleh sistem *Bluetooth* adalah:

- 1) *Bluetooth* dapat menembus dinding, kotak, dan berbagai rintangan lain walaupun jarak transmisinya hanya sekitar 30 kaki atau 10 meter
- 2) *Bluetooth* tidak memerlukan kabel ataupun kawat
- 3) *Bluetooth* dapat mensinkronisasi basis data dari telefon genggam ke computer
- 4) Dapat digunakan sebagai perantara modem

b. Kekurangan dari sistem *Bluetooth* adalah:

- 1) Sistem ini menggunakan frekuensi yang sama dengan gelombang LAN standar

- 2) Apabila dalam suatu ruangan terlalu banyak koneksi *Bluetooth* yang digunakan, akan menyulitkan pengguna untuk menemukan penerima yang diharapkan
- 3) Banyak mekanisme keamanan *Bluetooth* yang harus diperhatikan untuk mencegah kegagalan pengiriman atau penerimaan informasi.
- 4) Di Indonesia, sudah banyak beredar virus-virus yang disebarluaskan melalui *Bluetooth* dari *handphone*.

9. *Stackable Bluetooth Shield*

Shield adalah *board* aplikasi tambahan (*module*) yang dapat digabungkan dengan *board* mikrokontroler ATmega328 (*Arduino*). *Shield* ini dirancang khusus dengan penyesuaian letak antar pin agar dapat digabungkan dengan *board* *Arduino*. Berikut ini bentuk fisik *Stackable Bluetooth Shield* terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Bentuk Fisik *Stackable Bluetooth Shield*

(Sumber : *Seeduino* 2012)

B. Penelitian Yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Anggita Amindya Rarasari (2012) berjudul “Peningkatan Kompetensi Komunikasi Wireless Melalui Penggunaan Bluetooth Berbasis *Arduino* Pada Siswa Kelas XI Bidang Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) di SMK Hamong Putera II Pakem”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kompetensi siswa sesudah diberikan pelatihan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penyajian informasi dan simulasi. Berdasarkan hasil observasi sikap siswa selama pelatihan didapatkan hasil bahwa sikap siswa selalu meningkat setiap pertemuan. Nilai rata- rata sikap aktif siswa pada siklus I pertemuan I adalah 59,58% dan meningkat menjadi 65,63% pada pertemuan 2. Nilai rata-rata sikap aktif siswa pada siklus II pertemuan I adalah 71,04% meningkat menjadi 84,17% pada pertemuan 2. Aspek pengetahuan siswa dinilai dengan adanya tes yaitu, pretes dan postes berupa soal pilihan ganda sebanyak 20 butir soal hasil rata- rata nilai pretes adalah 30 sedangkan rata- rata nilai postes meningkat menjadi 71,67 pada siklus pertama. Pada siklus kedua nilai pretes 40,83 meningkat menjadi 82,71. Penilaian ketrampilan dilakukan melalui *jobsheet*. Rata- rata hasil nilai pertemuan I adalah 53, 75 menjadi 82,50 pada pertemuan kedua.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Jamaluddin Alhuda (2010), Skripsi Universitas Negeri Yogyakarta dengan judul Pengembangan dan Implementasi Media Pembelajaran Dot Matrik berbasis Mikrokontroler ATmega32 Sebagai Alat Bantu Praktikum Pada Kompetensi Keahlian Elektronika Industri Di SMK 2 Wonosari. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui unjuk kerja tingkat kelayakan media pembelajaran dot matrik berbasis mikrokontroler ATmega32 serta untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik. Hasil penelitian pada siklus I dengan memperoleh nilai rata- rata sebesar 7,74 (42,2%). Sedangkan Siklus II hasil belajar peserta didik mendapat nilai rata- rata 8,25 atau jika di presentase sebesar 21,7%.

C. Kerangka Berfikir

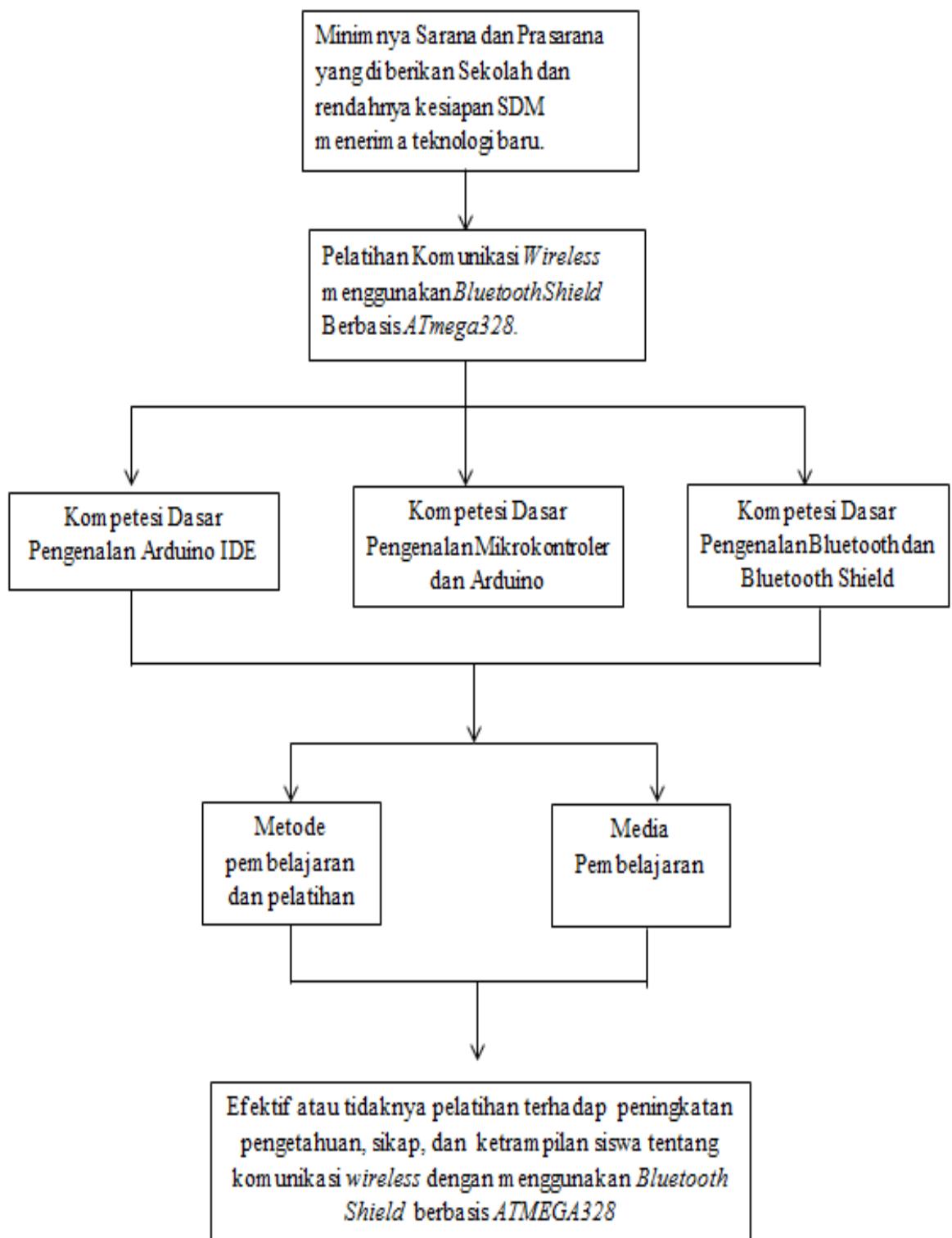
Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, menciptakan struktur baru, yaitu struktur global. Struktur tersebut akan mengakibatkan bangsa di dunia termasuk Indonesia, mau tidak mau akan terlibat dalam suatu tatanan global yang seragam khususnya di bidang IPTEK. Sumber daya manusia (SDM) merupakan salah satu faktor kunci dalam persaingan global, yakni bagaimana menciptakan SDM yang berkualitas dan memiliki keterampilan serta berdaya saing tinggi dalam persaingan global. Globalisasi yang sudah pasti dihadapi oleh bangsa Indonesia menuntut adanya efisiensi dan daya saing dalam berbagai segi kehidupan. Sekolah menengah kejuruan (SMK) sebagai intuisi pendidikan

keterampilan harus proaktif menyongsong perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dengan demikian sekolah menengah kejuruan dapat menyiapkan tenaga-tenaga terampil yang mampu menjawab tantangan masa depan.

Pelatihan dan pengembangan dapat membantu untuk menjamin bahwa anggota organisasi memiliki pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan untuk menjalankan pekerjaan secara efektif, mengambil satu tanggung jawab baru, dan beradaptasi dengan perubahan kondisi. Pelatihan ini terfokus pada pengajaran anggota organisasi (sumber daya manusia) tentang bagaimana mereka dapat menjalankan pekerjaan dan membantu mereka mendapatkan pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan untuk kinerja yang efektif. Sedangkan pengembangan terfokus pada membangun pengetahuan dan keterampilan anggota organisasi sehingga mereka dapat dipersiapkan untuk mengambil tanggung jawab dan tantangan baru. Melalui pelatihan, pelatih (*trainer*) memastikan bahwa setiap individu dapat secara efektif menggunakan teknologi-teknologi baru.

Arduino merupakan program mikrokontroler yang sedang naik daun dalam dunia pemrograman elektro. *Arduino* lebih mudah diterima karena kesederhanaan tampilan program dan penulisan *source code* yang sederhana sehingga pemrograman dengan *Arduino* sangat mudah dipelajari oleh pemula. *Arduino* adalah kit mikrokontroler yang serba bisa dan sangat mudah penggunaannya. Dirancang khusus untuk pemula, tetapi pada

kenyataannya banyak dipakai oleh professional untuk membuat proyek-proyek elektronika. Kesulitan terbesar seorang pemula yang ingin membuat proyek mikrokontroler adalah dalam membuat program dan menanamkan program itu pada *chip* mikrokontroler, tetapi dengan adanya *Arduino* maka kita dapat dengan mudah mempelajari mikrokontroler atau membuat robot. Kegunaan *Arduino* sangat beragam yaitu dapat digunakan untuk mengembangkan objek interaktif, mengambil masukan dari berbagai *switch* atau sensor, dan mengendalikan berbagai lampu, motor, dan *output* fisik lainnya. Oleh karena itu dengan adanya pelatihan komunikasi *Bluetooth Shield* berbasis *Arduino* ini diharapkan siswa mampu mengembangkan diri pada teknologi baru sehingga kemampuan dan wawasan siswa dapat meningkat serta memiliki daya saing yang baik. kerangka berfikir dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. kerangka berfikir

D. Hipotesis Tindakan

Berdasarkan kajian pustaka dan kerangka berpikir yang telah dikemukakan maka hipotesis sebagai jawaban sementara penelitian ini adalah bahwa melalui pelatihan komunikasi *bluetooth* berbasis *Arduino* dapat meningkatkan pengetahuan teori, perubahan sikap, dan kemampuan praktik, komunikasi *wireless* pada siswa kelas XI kelistrikan bidang keahlian Teknik Industri Tenaga Listrik (TITL) dan Teknik Audio Video (TAV) di SMK Ma’arif 1 Piyungan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (*classroom action research*) yang dilakukan secara kolaboratif. Peneliti disini sebagai pemberi materi pelatihan (*trainer*). Peneliti disini tidak melakukan penelitian sendiri, tetapi bekerjasama dengan pencari data atau *observer*. Penelitian tindakan kelas adalah bentuk penelitian yang berkembang dari *action research*. (Wina Sanjaya, 2009: 25). Secara etimatologis ada tiga istilah yang berhubungan dengan penelitian tindakan kelas (PTK) yaitu,

- a. Penelitian adalah suatu proses pemecahan masalah yang dilakukan secara sistematis, empiris, dan terkontrol.
- b. Tindakan adalah perlakuan tertentu yang dilakukan oleh peneliti yakni guru
- c. Kelas menunjukan pada tempat proses pembelajaran berlangsung. PTK dilakukan di dalam kelas yang tidak disetting untuk kepentingan penelitian secara khusus, akan tetapi berlangsung dalam keadaan situasi dan kondisi yang real tanpa direkayasa.

(Suharsimi Arikunto, 2010: 11) menjelaskan, sebelum melaksanakan tindakan guru perlu menyusun rencana tindakan. Prinsip-prinsip tindakan banyak dikenal dengan singkatan *SMART* yang rincianya sebagai berikut:

- 1) **S**, yang berarti *Specific*, artinya khusus, tertentu.
- 2) **M**, yang berarti *managable*, artinya dapat dilaksanakan, tidak rumit.
- 3) **A**, yang berarti *acceptable*, dapat diterima oleh pihak pelaku tindakan atau *achievable*, dapat dicapai.
- 4) **R**, yang berarti *realistic*, dalam kegiatan nyata, terdukung sumber daya yang ada.
- 5) **T**, yang berarti *time-bound*, dilaksanakan dalam batas waktu tertentu.

Model penelitian tindakan yang digunakan adalah model Kemmis dan Mc Taggart dengan rangkaian kegiatan perencanaan (*planning*), tindakan (*acting*), observasi (*observing*), dan refleksi (*reflecting*) yang bersiklus. Keempat langkah ini terus dilakukan berulang sampai perbaikan yang diharapkan tercapai (Arikunto Suharsimi, 2008: 16).

Penelitian Tindakan kelas dilakukan hingga kriteria yang diharapkan peneliti sesuai target, yaitu mampu mencapai 75% jumlah siswa dari nilai standar yang ditetapkan dalam penelitian.

Proses penitian dimulai dengan memberikan pretest (tes awal) kepada para siswa untuk mengukur tingkat kemampuan siswa diawal sebelum dilakukan tindakan. Siswa kemudian diberikan tindakan berupa pelatihan. Setelah dilakukan tindakan pelatihan selanjutnya siswa diberikan post-tes yang hasilnya akan dikonversikan ke dalam kategori ketercapaian kemampuan siswa. Pertemuan dilakukan kembali untuk mencapai target kemampuan siswa hingga 75% dari jumlah siswa.

2. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di SMK Ma'arif 1 Piyungan . penelitian dilakukan pada siswa kelas XI kelistrikan bidang keahlian Teknik Industri Tenaga Listrik (TITL) dan Teknik Audio Video (TAV) di SMK Ma'arif 1 Piyungan pada bulan Januari 2014.

3. Subyek Penelitian

Subyek penelitian ini adalah siswa kelas kelas XI kelistrikan bidang keahlian Teknik Industri Tenaga Listrik (TITL) dan Teknik Audio Video (TAV) di SMK Ma'arif 1 Piyungan yang keseluruhan pesertanya berjumlah 25 siswa. pada semester tahun ajaran 2013/2014

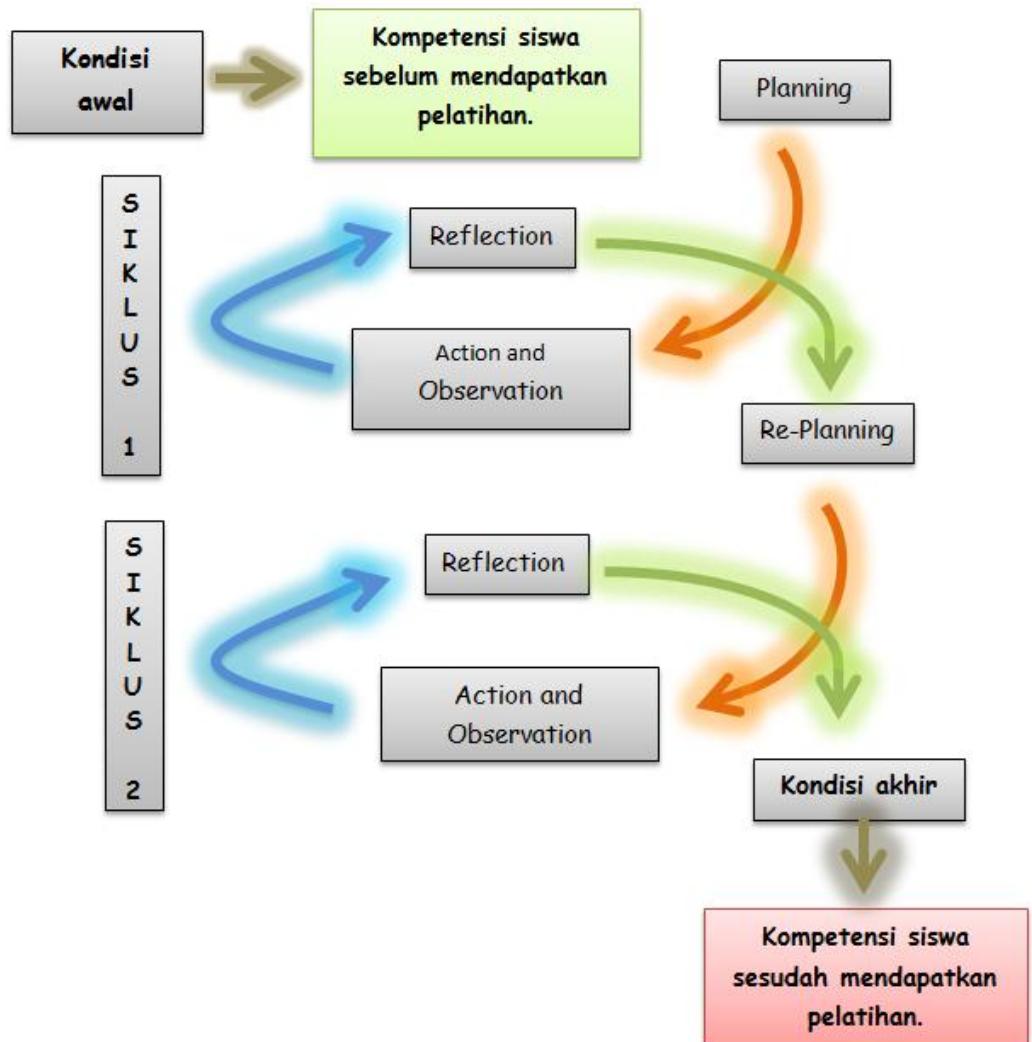
4. Observer dan Kolaborator

Penelitian ini termasuk penelitian tindakan kelas yang dilakukan secara kolaboratif, yaitu dilakukan dengan cara bekerjasama. Observer bertugas sebagai pengamat dan pengambil data. Sedangkan peneliti bertugas sebagai pemberi materi pelatihan (*trainer*).

Observer dalam penelitian ini adalah Rahmawati dan Widya Waty Abbas seseorang yang telah memiliki kriteria sebagai observer yaitu mampu melakukan pengamatan dan mengingat kejadian- kejadian yang terjadi saat pelaksanaan penelitian berlangsung. Untuk mempermudah dan membantu kegiatan pengamatan, observer menggunakan lembar observasi, catatan, dan kamera sebagai alat pengingat. Sedangkan kolaborator dalam penelitian ini adalah guru pendamping di SMK yaitu, bapak Soeharto.

5. Rencana Tindakan

Sesuai dengan yang telah dikemukakan diatas model penelitian tindakan ini adalah model Kemmis dan Mc Taggart karena proses penelitian tindakan yang digunakan meliputi: perencanaan (*planning*), tindakan (*action*), observasi (*observing*), dan refleksi (*reflecting*). Berikut alur prosedur pelaksanaan tindakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Langkah Desain Penelitian Tindakan kelas

B. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam bentuk siklus, dimana masing- masing siklus terdiri dari beberapa prosedur tindakan yaitu perencanaan (*planning*), tindakan (*action*), observasi (*observing*), dan refleksi (*reflecting*).

1. Tahap Perencanaan

Sebelum kegiatan penelitian peneliti mengajukan permohonan penelitian kepada kepala sekolah SMK Ma'arif 1 Piyungan. Setelah itu peneliti mempersiapkan materi pelatihan dengan membuat handout sebagai acuan dalam pembelajaran Komunikasi *Bluetooth* berbasis *Arduino* pada siswa kelas XI kelistrikan bidang keahlian Teknik Industri Tenaga Listrik (TITL) dan Teknik Audio Video. Materi yang disusun berupa materi mikrokontroler, *Bluetooth*, *Stackable Bluetooth Shield*, *Arduino*, dan pemograman *Arduino*. Untuk praktek peneliti mempersiapkan komponen yang berupa *Arduino*, *protoboard*, resistor, led, kabel, dan alat berupa pengunci pintu berbasis *Arduino* dengan menggunakan komunikasi *Stackable Bluetooth Shield* sebagai media simulasi program *Arduino*. Peneliti juga membuat lembar observasi yang digunakan untuk melihat bagaimana pelaksanaan kegiatan. Pelatihan dijadwalkan sebanyak 4 kali pertemuan yaitu 2 kali pertemuan teori dan 2 kali pertemuan praktek. Setiap pelatihan berlangsung 4 x 45 menit. Pelatihan berlangsung di ruang kelas dan ruang praktek komputer.

2. Pelaksanaan Tindakan dan pengamatan

Kegiatan yang dilaksanakan dalam tahap ini melaksanakan prosedur awal yang telah direncanakan sebelumnya. Peneliti bersama kolaborator mengamati dan mencatat data hasil pelaksanaan kegiatan.

- Tahap Pertama
 - a Pembukaan

- b Memberikan motivasi siswa agar siap dalam menerima pelajaran
 - c Menjelaskan pada siswa tentang pelatihan yang akan dilaksanakan dan menjelaskan manfaatnya
 - d Siswa dibagi dalam beberapa kelompok
 - e Pembagian lembar soal pretest
- Tahap Pemberian Materi
 - a Pembelajaran pengetahuan teori
 - b Pembelajaran pengetahuan praktek
 - Evaluasi
 - a Pembagian soal post-tes
 - b Penghargaan
 - c Penutup

C. Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen

1. Pengumpulan Data dengan Observasi

Observasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi secara langsung yaitu peneliti terlibat dalam kegiatan subyek yang sedang diamati. Observasi digunakan untuk melihat bagaimana pelaksanaan kegiatan teori dan praktek. Lembar pengamatan berupa lembar observasi yang digunakan untuk mengetahui aspek afektif siswa yang berisi kriteria yang akan diamati. Soal tes untuk mengetahui tingkat kemampuan siswa dan Jurnal harian sebagai catatan saat proses pelatihan

berlangsung yang akan dicatat oleh kolaborator. Adapun kriteria aspek yang diamati guna mengukur aktifitas siswa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria observasi aspek afektif

No	Kriteria aspek yang diamati	Poin Hasil pengamatan			
		1	2	3	4
1.	Memperhatikan penjelasan guru				
2.	Keaktifan bertanya tentang materi yang belum diketahui				
3.	Memberikan ide atau pendapat				
4.	Siswa tidak ramai dan mengobrol				
5.	Mengerjakan tugas yang diberikan				

Sesuai dengan Tabel 1 dapat diketahui bahwa lembar observasi ini terdiri dari lima kriteria afektif yang masing- masing kriteria memiliki rentang penilaian sama, namun mempunyai bobot tersendiri. Setiap kriteria memiliki skor terendah 1 dan tertinggi 4.

2. Pengumpulan Data dengan Dokumentasi

Dokumentasi berupa foto yang digunakan untuk memberikan gambaran secara konkret selama aktivitas pelatihan berlangsung.

3. Pretest Post-tes dan LKS

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes tertulis. Pemberian tes dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum pembelajaran (*pre-test*) dan setelah pembelajaran (*post-test*). Tujuan dari pemberian instrumen tes ini dipakai untuk mengetahui hasil belajar siswa yang dilakukan pada masing-masing siklus yaitu siklus I dan siklus II.

Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen Penelitian teori siklus 1

No	Variable	Sub variable	Indikator	No item	Σ item
1.	Mikrokontroler <i>Arduino</i>	Pengenalan mikrokontroler dan arduino	Dapat menjelaskan tentang mikrokontroler	1,2,3,4	4
			Dapat menyebutkan jenis- jenis <i>Arduino</i>	5,6,7,8,9, 10,11	7
			Dapat menjelaskan bagian- bagian <i>Arduino</i>	12,13,14, 15,16,17, 18,19,20	6
			Dapat menjelaskan pin <i>I/O</i> pada <i>Arduino</i>	18,19	2
2.	Program <i>Arduino IDE</i>	Pengenalan <i>Arduino IDE</i>	Dapat mengoprasikan fungsi <i>toolbar</i> program <i>Arduino IDE</i>	20,21,22, 23,24,25	6

Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Penelitian teori siklus 2

No	Variable	Sub variable	Indikator	No item	Σ item
1.	Program <i>Arduino IDE</i>	Pengenalan Program <i>Arduino IDE</i>	Dapat membuat fungsi perintah program <i>Arduino</i>	1,2,3,4,5 ,6,7,8,9, 10,11,12	12
2.	<i>Bluetooth</i> dan <i>Stackable Bluetooth Shield</i>	Pengenalan <i>Bluetooth</i> dan <i>Stackable Bluetooth Shield</i>	Dapat menjelaskan tentang <i>Bluetooth</i>	13,14,15	3
			Dapat menjelaskan fungsi <i>Stackable Bluetooth Shield</i>	16,17,18 ,19,20	5
			Dapat menerangkan bagian- bagian <i>Stackable Bluetooth Shield</i>	21,22,23 ,24,25	5

Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Penelitian praktik 1

No	Variable	Sub variable	Indikator	No item	Σ item
1.	Program <i>Arduino IDE</i>	Menjalankan Program <i>Arduino IDE</i>	Dapat membuat program dasar <i>Arduino</i>	1	1

Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Penelitian praktik 2

No	Variable	Sub variable	Indikator	No item	Σ item
1.	Program <i>Arduino IDE</i>	Menjalankan Program <i>Arduino IDE</i>	Dapat membuat aplikasi program <i>Arduino IDE</i>	1	1
			Dapat membuat aplikasi program <i>Stackable Bluetooth</i> menggunakan <i>Arduino IDE</i>	1	1

D. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini didapat dari berbagai sumber, dengan menggunakan teknik pengumpulan data yang bermacam-macam (triangulasi). Adapun teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data observasi, dokumentasi, pretest, post-tes dan LKS. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pelatihan *metode off the job training* dan metode penyampaian materi berupa: ceramah, tanya jawab, diskusi, demonstrasi, kerja kelompok, pemberian tugas, eksperimen dan simulasi. Data yang berupa angka selanjutnya diolah menjadi hasil perhitungan dalam proses presentase yang kemudian dideskripsikan. Menurut Miles dan Huberman dalam Sugiyono (2009: 246), aktivitas dalam analisis data kualitatif

dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus sampai tuntas, sehingga datanya sudah jenuh. Aktivitas dalam analisis data yang dikembangkan oleh Miles dan Huberman meliputi:

1. Pengumpulan data (*data collection*), yaitu periode saat pengumpulan data
2. Reduksi data (*data reduction*), yaitu merangkum dan memilih hal-hal pokok dan penting,
3. Penyajian data (*data display*), yaitu mendeskripsikan data dalam bentuk naratif.
4. penarikan kesimpulan dan verifikasi (*conclusion drawing/ verification*). Untuk mengetahui temuan baru yang sebelumnya belum ada. Temuan dapat berupa deskripsi atau obyek yang sebelumnya samar menjadi jelas.

E. Indikator Keberhasilan

Kriteria keberhasilan dalam penelitian ini adalah terdapatnya perubahan-perubahan ke arah perbaikan, yaitu terjadi perubahan proses yang ditunjukkan dengan adanya peningkatan pengetahuan, sikap dan kemampuan setelah mengikuti pelatihan. Peningkatan tersebut diharapkan mencapai 75% dari jumlah siswa dan setiap siswa dikatakan tuntas apabila telah mencapai kriteria ketuntasan minimal sebesar 75 untuk setiap siswa.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Objek Lokasi Penelitian

1. Lokasi dan Situasi SMK Ma’arif 1 Piyungan Bantul

Sekolah SMK MA’arif 1 Piyungan terletak di daerah Mutihan, Srimartani, Piyungan, Bantul, D.I Yogyakarta, merupakan sebuah lembaga pendidikan yang didirikan oleh NU DIY pada tanggal 24 maret 1988 dengan SK/ijin pendirian sekolah nomor 031113/Kpts/1988. Sebagai salah satu sekolah kejuruan yang bertujuan pada pendidikan, ketrampilan dan Berakhlak karimah. Sesuai dengan visi dan misi. Berikut adalah Visi SMK Ma’arif 1 Piyungan, yaitu Menciptakan tenaga kerja tingkat Menengah dan Berakhlak karimah untuk memenuhi kebutuhan Pembangunan Nasional sejalan dengan tuntutan Globalisasi.

Sedangkan misi SMK Ma’arif 1 Piyungan adalah:

- a. Menghasilkan tamatan berbudi Pekerti Luhur
- b. Menghasilkan Tamatan yang menguasai ketrampilan sesuai Program
- c. Menghasilkan Tamatan yang siap bersaing memasuki Dunia Kerja di Era Globalisasi
- d. Menghasilkan Tamatan berwawasan Wirausaha.

SMK Ma'arif 1 Piyungan memiliki luas tanah sebesar 2750 m², luas bangunan sebesar 1630 m², Dan luas tanpa bangunan sebesar 1120 digunakan untuk taman dan lapangan. SMK Ma'arif 1 Piyungan terdapat beberapa kompetensi keahlian antara lain :

1. Teknik Industri Tenaga Listrik
2. Teknik Audio Video
3. Teknik Otomotif
4. Teknik Keperawatan

Adapun jumlah siswa SMK ma'arif 1 tahun ajaran 2013/2014 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Jumlah siswa tahun ajaran 2013/2014

Umur	Jumlah Siswa		
	Tk. I	Tk. II	Tk. III
≤ 15	38	-	-
16	45	25	3
17	10	21	24
18	4	7	25
≥ 19	2	2	6
total	99	55	58

2. Sarana dan Prasarana SMK Ma'arif Piyungan Bantul

a. Data Ruang

Sarana dan Prasarana yang mendukung dan terdapat di SMK Ma'arif 1 Piyungan adalah ruangan- ruangan dan alat praktek yang dapat mendukung kegiatan belajar mengajar (KBM). Data sarana dan prasarana SMK Ma'arif 1 Piyungan dapat dilihat pada Tabel 7 dan 8.

Tabel 7. Data ruangan SMK Ma'arif 1 Piyungan

No	Nama Ruang	Jumlah	Luas (m ²)
1	Ruang kelas	10	720
2	Ruang Lab. Komputer	1	24
3	Ruang Praktek TITL	1	72
4	Ruang Praktek TAV	1	72
5	Ruang Praktek Keperawatan	1	72
6	Ruang Kepsek dan Wakil	1	21
7	Ruang Guru	1	56
8	Ruang Tata Usaha	1	35
9	Ruang BP/BK	1	21
10	Ruang OSIS	1	34
11	Koperasi	1	34
12	UKS	1	34
13	Tempat Ibadah	1	64
14	Ruang Toilet	8	48
15	Ruang Gudang	1	12

Tabel 8. Sarana alat penunjang SMK Ma'arif 1 Piyungan

No	Nama alat penunjang	Jumlah	keterangan
1	Laptop	2	Berfungsi Baik
2	Komputer PC	9	Berfungsi baik
3	Printer	3	Rusak satu
4	Tape/ Audio	2	Berfungsi baik
5	TV/ Video	1	Berfungsi baik
6	Genset	1	Berfungsi baik
7	Toolset	10	Berfungsi baik
8	Handycam	1	Berfungsi baik
9	TV penerima	1	Berfungsi baik
10	DVD Player	1	Berfungsi baik
11	LCD proyektor	2	Berfungsi baik
12	Tabung- tabung gambar	5	Berfungsi baik
13	Radio penerima	5	Berfungsi baik
14	Kamera digital	1	Berfungsi baik
15	Kompresor	1	Berfungsi baik
16	Sepeda motor	1	Berfungsi baik
17	Bor tangan	1	Berfungsi baik

b. Struktur organisasi

SMK Ma'arif 1 Piyungan memiliki tenaga pengajar yang cukup memadai yaitu sebanyak 30 orang guru mata pelajaran, dan 9 orang karyawan, hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 9. Sedangkan guru produktif TITL sebanyak 4 orang, guru produktif TAV sebanyak 3 orang, hal ini terlihat pada Tabel 10. kemudian guru pendukung pengembangan siswa sebanyak 5 orang, terlihat pada Tabel 11.

Tabel 9. Daftar guru dan karyawan

No	Jenis guru	Jenis kelamin		jumlah
		P	L	
1	GT (Guru Tetap)	7	15	22
2	GTT (Guru Tidak Tetap)	4	4	8
Jumlah				
1	PT (Pegawai Tetap)	4	5	7
2	PTT (Pegawai Tidak Tetap)	-	2	2
Jumlah		13	26	39

Tabel 10. Daftar guru produktif jurusan TAV dan TITL

No	Nama	Jenis guru	Pendidikan
1	Lilik Sunarko, S.Pd	GT	S1 – Pend. Teknik Elektro
2	Padijo	GTT	D3 – Teknik Elektro
3	Marsana, ST	GT	S1 – Teknik Elektro
4	Sumarjo, ST	GT	S1 – Teknik Elektro
5	Agus Haryanta, S.Pd	GT	S1 – pend. Teknik Elektro
6	Sulistyo, BSc	GT	D3 – Teknik Elektro
7	Nur Aida Fatmawati	GTT	SLTA

Tabel 11. Guru pengembangan diri siswa

No	Nama	Pengembangan diri siswa
1	Agus Haryanta S.Pd	Kelistrikan
2	Nani Kristinawati, S.Pd	Teknik komputer
3	Lilik Sunarko, S.Pd	Teknik audio video
4	Syamsul Arifin, Amd	Teknik otomotif
5	Dewi Astuti, S.Kep	Keperawatan

B. Pelaksanaan Kegiatan dan Observasi

1. Kegiatan Pra Tindakan

Untuk mengetahui kondisi sekolah secara umum dan permasalahan yang berkaitan dengan penelitian. Peneliti bersama dengan *observer* melakukan observasi awal pada tanggal 23 Oktober 2013. Kegiatan pertama dilakukan dengan berkonsultasi pada kepala sekolah SMK Ma'arif 1 Piyungan dan kepala jurusan TITL dan TAV, serta guru pendamping mengenai pelaksanaan penelitian. Observasi berikutnya peneliti mengamati kondisi proses belajar mengajar siswa yang akan diberikan pelatihan, yaitu siswa kelas XI TITL dan TAV. Berdasarkan dari hasil observasi diperoleh beberapa permasalahan antara lain :

- a. Kurangnya pengetahuan siswa dibidang robotika disebabkan oleh belum adanya sarana dan kurangnya wawasan tentang robotika.

- b. Pihak sekolah ingin memberikan ilmu kepada siswanya dibidang robotika
- c. Kurangnya sikap disiplin siswa banyak siswa yang tidak memperhatikan pelajaran dan ramai saat kegiatan belajar mengajar berlangsung.
- d. Aktivitas belajar siswa saat proses belajar mengajar tidak berlangsung dengan baik hal tersebut terlihat dari rendahnya keinginan bertanya, menggemukakan pendapat, mengakibatkan proses komunikasi cenderung searah.
- e. Guru harus berperan aktif menegur siswa ketika proses pembelajaran berlangsung agar tercipta suasana kondusif dan fokus.

Berdasarkan dari hasil observasi yang ada, maka diperoleh kesepakatan antara peneliti dengan pihak sekolah tentang kegiatan penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut :

- a. Kegiatan penelitian yang dilakukan bertujuan untuk menambah wawasan siswa dan pihak sekolah di bidang robotika yaitu dengan penggunaan komunikasi *Bluetooth Shield* berbasis *Arduino*.
- b. Kegiatan pelatihan akan dilakukan dengan metode ceramah, tanya jawab, diskusi, demonstrasi, kerja kelompok, pemberian tugas dengan soal prestes post-tes, eksperimen, dan simulasi, observasi sikap siswa dengan lembar observasi serta kegiatan praktek pada

siswa XI TITL dan TAV untuk meningkatkan keaktifan siswa dalam belajar.

- c. Penelitian dimulai pada pertengahan bulan januari 2014
- d. Kriteria ketuntasan minimal pada pelatihan ini adalah 75 hal ini sesuai dengan nilai ketuntasan siswa pada setiap mata pelajaran dan penilaian acuan patokan (PAP) yang ditetapkan pemerintah untuk setiap kompetensi yang dikusai.

2. Pelaksanaan Tindakan

a. Tindakan Siklus I

1) Perencanaan Tindakan

Sebelum dilakukan tindakan peneliti melakukan desain dan skenario pelaksanaan pelatihan. Peneliti berkolaborasi dengan *observer* menyusun daftar perencanaan bersama *observer* di setiap siklus diantaranya membuat ide pokok materi dalam pelatihan.

Adapun persiapan peneliti sebelum melakukan tindakan antara lain yaitu :

- a. Peneliti menyusun dan mempersiapkan materi pada pelatihan penggunaan komunikasi *Bluetooth Shield* berbasis *Arduino* untuk pelaksanaan tindakan di siklus I. Materi yang akan disampaikan pada tindakan pertama siklus I adalah :

Standar Kompetensi: Menerapkan Sistem Kendali Mikrokontroler menggunakan komunikasi *Bluetooth Shield* berbasis *Arduino*.

Kompetensi Dasar : Pengenalan Mikrokontroler dan *Arduino*.

Indikator :

1. Dapat menjelaskan tentang mikrokontroler
2. Dapat menyebutkan jenis- jenis *Arduino*
3. Dapat menjelaskan bagian- bagian *Arduino*
4. Dapat menjelaskan pin input dan output pada *Arduino*

Materi yang disampaikan pada Siklus I pertemuan kedua yaitu :

Standar kompetensi : Menerapkan Sistem Kendali Mikrokontroler menggunakan komunikasi *Bluetooth Shield* berbasis *Arduino*.

Kompetensi dasar : pengenalan *Arduino* IDE

Indikator :

1. Dapat mengoprasikan fungsi *toolbars* program *Arduino*
- b. Peneliti menyiapkan lembar observasi sikap untuk pelaksanaan tindakan.
- c. Peneliti membuat dan menyiapkan soal pretes dan post-tes untuk siklus I berupa soal pilihan ganda sebanyak 25 soal.

- d. Peneliti menyiapkan model pelatihan yang akan digunakan yaitu *model off the job training* dengan menggunakan Metode ceramah, tanya jawab, diskusi, demonstrasi, Metode kerja kelompok, pemberian tugas, eksperimen, simulasi.
- e. Peneliti mempersiapkan media pelatihan berupa :
 - 1. Handout materi pelatihan komunikasi *Wireless* menggunakan *Bluetooth Shield* berbasis *Arduino*.
 - 2. Slide presentasi untuk membantu penyampaian materi.
 - 3. LCD proyektor digunakan untuk menampilkan video, slide presentasi atau data dari komputer pada sebuah layar.
 - 4. Video tentang *Arduino*, *Bluetooth*, dan robotika.
- f. Peneliti dan kolaborator melakukan observasi dengan lembar khusus observasi aktivitas siswa dalam kelas yang disertai dengan pemberian nilai- nilai yang sudah ditentukan sebelumnya untuk mengetahui hasil aktivitas siswa pada setiap pertemuan pembelajaran.

2) Pelaksanaan Tindakan Siklus I

Pada pertemuan pertama siklus I yang dilakukan di hari rabu tanggal 15 januari 2014. Peneliti dan guru pendamping masuk kelas pada jam ke dua yaitu pada pukul 08.00 sampai dengan pukul 11.30 WIB. Hal pertama yang dilakukan peneliti yaitu menghubungi guru pendamping kemudian guru

pendamping menginformasikan kepada siswa kelas XI jurusan TITL dan TAV, setelah itu guru pendamping menjelaskan kepada siswa kelas XI jurusan TITL dan TAV tentang maksud kedatangan peneliti ke sekolah SMK Ma'arif 1 Piyungan. Setelah diberikan penjelasan dan pengarahan oleh guru pendamping selanjutnya guru pendamping mempersilahkan peneliti untuk memulai kegiatan pelatihan. Sebelum memulai kegiatan peneliti melakukan kegiatan pembukaan dengan mengucapkan salam dilanjutkan dengan perkenalan antara penlit dan siswa kelas XI jurusan TITL dan TAV.

Peneliti menjelaskan maksud kedatangan peneliti untuk memberikan wawasan kepada siswa tentang dunia teknologi robotika yang sedang populer saat ini melalui pelatihan Komunikasi *Wireless* menggunakan *Bluetooth Shield* berbasis *Arduino*. Untuk menarik minat dan antusias siswa tentang pelatihan ini peneliti menyampaikan manfaat- manfaat pelatihan. Peneliti kemudian mengahiri kegiatan pembukaan dengan mengecek daftar hadir siswa dan menyampaikan kisi-kisi materi apa saja yang akan dipelajari pada saat kegiatan berlangsung.

Peneliti kemudian membagikan soal pretes untuk mengetahui pengetahuan awal siswa sebelum diberikan materi pelatihan pada siklus I. Sesudah soal pretes selesai dikerjakan

para siswa, peneliti kemudian memutarkan contoh- contoh video tentang robotika untuk menarik perhatian serta minat siswa belajar. Setelah itu peneliti dibantu kolaborator membagikan handout materi pelatihan tentang pengenalan mikrokontroler dan *Arduino* kepada seluruh siswa yang hadir. Peneliti memberikan penjelasan tentang mikrokontroler dan *Arduino* dengan metode ceramah. Agar proses belajar mengajar terjadi secara dua arah peneliti memberikan pertanyaan dan mempersilahkan siswa untuk bertanya tentang materi yang disampaikan dengan cara mengangkat tangan.

Peneliti bersama siswa juga melakukan diskusi secara bersama- sama guna melibatkan keaktifan siswa dalam pembelajaran dan menciptakan suasana kelas yang kondusif dan tidak kaku. Setelah penyampaian materi disampaikan peneliti memberikan tugas kepada siswa dimana tugas tersebut berisi tentang inti- inti dari materi yang telah disampaikan untuk mengetahui dan mengukur daya tangkap siswa saat kegiatan belajar mengajar berlangsung dibantu oleh *observer* sebagai kolaborator untuk mengamati sikap siswa dan sesi dokumentasi saat berlangsungnya kegiatan.

Pada tindakan siklus I pertemuan pertama ini diakhiri dengan kegiatan penutupan. Peneliti memberi dan mempersilahkan siswa untuk mengajukan pertanyaan tentang

materi pelatihan yang kurang atau belum dipahami. Peneliti juga memberi motivasi kepada siswa di akhir pertemuan pertama siklus I. Selanjutnya peneliti menyampaikan kisi- kisi materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya dan di tutup dengan ucapan salam.

3) Tindakan Siklus I Pertemuan II

Pada pertemuan kedua siklus I yang dilakukan di hari kamis tanggal 16 januari 2014. Kegiatan dimulai pada pukul 10.00 sampai dengan jam 13.00 WIB. Di hari kedua Pertemuan peneliti menyampaikan dan membahas tentang pengenalan program *Arduino* IDE. Sebelum masuk ke penyampaian materi peneliti mengucapkan salam dan sedikit membuka perbincangan dengan siswa. Selanjutnya peneliti mengecek presensi dan daftar hadir siswa dilanjut dengan membagikan handout jilid II yang berisi tentang materi mengenai pengenalan program *Arduino* IDE, yaitu fungsi *toolbars* yang terdapat pada *Arduino* IDE.

Peneliti pada siklus I pertemuan kedua ini menggunakan metode ceramah, tanya jawab, demonstrasi, simulasi dan diskusi tentang materi pembelajaran berupa fungsi- fungsi *toolbars* pada *Arduino* IDE. Peneliti juga membuka dan menampilkan bentuk dan contoh program *Arduino* secara sederhana di layar LCD supaya siswa dapat mengetahui lebih jelas tentang program *Arduino* IDE. Setelah materi selesai disampaikan peneliti

memberikan pertanyaan dan mempersilakan siswa bertanya tentang materi yang belum atau kurang dipahami. Peneliti dibantu oleh *observer* sebagai kolaborator untuk mengamati sikap dan mendokumentasikan kegiatan siswa saat pelatihan berlangsung.

Sesi akhir pelatihan peneliti memberikan soal post-tes untuk mengukur pengetahuan siswa pada pelatihan siklus I. Setelah soal selesai dikerjakan dan dikumpulkan selanjutnya peneliti menyampaikan kisi- kisi materi yang akan di pelajari pada pertemuan berikutnya dan di tutup dengan ucapan salam.

4) Observasi Tindakan Siklus I

Selama proses tindakan pada siklus I peneliti bersama *observer* mengamati dan mencatat kegiatan pelaksanaan tindakan. Hasil pengamatan dan pencatatan pada siklus I diuraikan sebagai berikut :

a. Hasil Observasi Siklus I Pertemuan I

Pada pertemuan pertama proses pelatihan berlangsung terdapat beberapa kendala suasana kelas terlihat belum kondusif dikarenakan masih kurangnya antusias siswa mengikuti pelatihan dan banyaknya siswa yang berbicara dan mengobrol. Kendala berikutnya siswa belum memiliki pengetahuan mengenai mikrokontroler ataupun *Arduino* sehingga penyampaian materi perlu dijelaskan secara perlahan- lahan dan

diulang. Pada pertemuan ini kegiatan diskusi belum terlaksana dengan baik karena beberapa siswa masih kurang paham pada materi yang diberikan. Tetapi pada pertemuan ini ada beberapa siswa yang aktif bertanya, menjawab pertanyaan yang diberikan, dan mencatat materi tambahan yang disampaikan yang belum ada pada handout.

b. Hasil Observasi Siklus I Pertemuan II

Pada pertemuan siklus I pertemuan II keadaan kelas terasa lebih kondusif. Aktivitas siswa terlihat mengalami peningkatan dengan bertambahnya antusias siswa yang ingin belajar dan memperhatikan saat peneliti menyampaikan materi.

c. Hasil Observasi Sikap Siswa

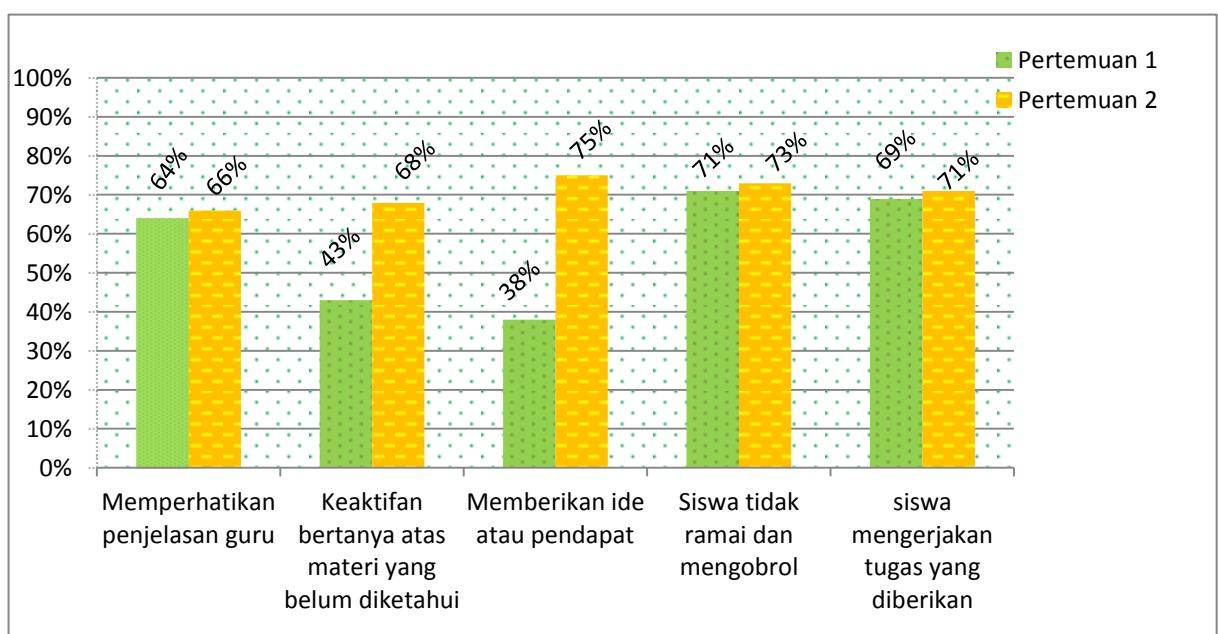
Hasil observasi sikap siswa digunakan untuk mengetahui perubahan sikap siswa selama proses pelatihan berlangsung. Lembar observasi ini terdiri dari lima kriteria aspek afektif siswa selama proses pembelajaran berlangsung antara lain, memperhatikan penjelasan guru, keaktifan bertanya atas materi yang belum diketahui, memberikan ide atau pendapat, siswa tidak ramai dan mengobrol selama pembelajaran, siswa mengerjakan tugas yang diberikan. Berdasarkan dari hasil observasi yang telah dilakukan terdapat peningkatan pada aspek afektif siswa antara pertemuan I dan II. Hasil observasi aspek afektif dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil observasi aspek afektif siswa siklus 1

No	Kriteria penilaian aspek afektif	Percentase	
		Pertemuan 1	Pertemuan 2
1.	Memperhatikan penjelasan guru	64%	66%
2.	Keaktifan bertanya atas materi yang belum diketahui	43%	68%
3.	Memberikan ide atau pendapat	38%	75%
4.	Siswa tidak ramai dan mengobrol	71%	73%
5.	siswa mengerjakan tugas yang diberikan	69%	71%
Rata- rata		57%	70,60%

Pada Tabel 12 dapat dilihat bahwa rata- rata persentase afektif siswa pada siklus pertama pertemuan pertama yaitu 57% hasil ini didapat dari penjumlahan kelima kriteria aspek afektif saat proses pelatihan berlangsung. Pada siklus pertama pertemuan pertama siswa yang memiliki kriteria memperhatikan penjelasan guru sebanyak 64% dan mengalami peningkatan 66% pada pertemuan kedua. Aspek afektif kriteria keaktifan bertanya atas materi yang belum diketahui juga mengalami peningkatan yaitu 43% pada pertemuan pertama dan 68% pada pertemuan kedua. Kriteria keaktifan siswa untuk memberikan ide atau pendapat juga mengalami peningkatan dari pertemuan pertama ke pertemuan kedua yaitu 35% menjadi 75%. Selanjutnya kriteria siswa siswa tidak ramai dan mengobrol

memiliki persentase 71% pada pertemuan pertama meningkat pada pertemuan kedua menjadi 73%. Kriteria yang terakhir yaitu mengerjakan tugas yang diberikan memiliki persentase 69% saat pertemuan pertama dan meningkat 71% saat pertemuan kedua. Berikut ini terlihat pada Gambar 10 grafik peningkatan pada aspek afektif siklus 1.



Gambar 10. Grafik tingkat aspek afektif siswa siklus 1

Sesuai dengan hasil yang telah dikemukakan maka dapat dijelaskan bahwa pada pertemuan pertama siswa belum begitu paham tentang materi dan metode yang diberikan oleh *trainer*. Sedangkan pada pertemuan kedua penilaian aspek afektif siswa mengalami peningkatan walaupun hal tersebut belum menunjukkan peningkatan yang signifikan. Peningkatan tersebut terjadi karena siswa sudah mulai mengerti tentang materi dan

metode yang disampaikan. Peneliti pada pertemuan ke dua juga memberikan motivasi dan penghargaan kepada siswa yang berperan aktif dalam proses pelatihan.

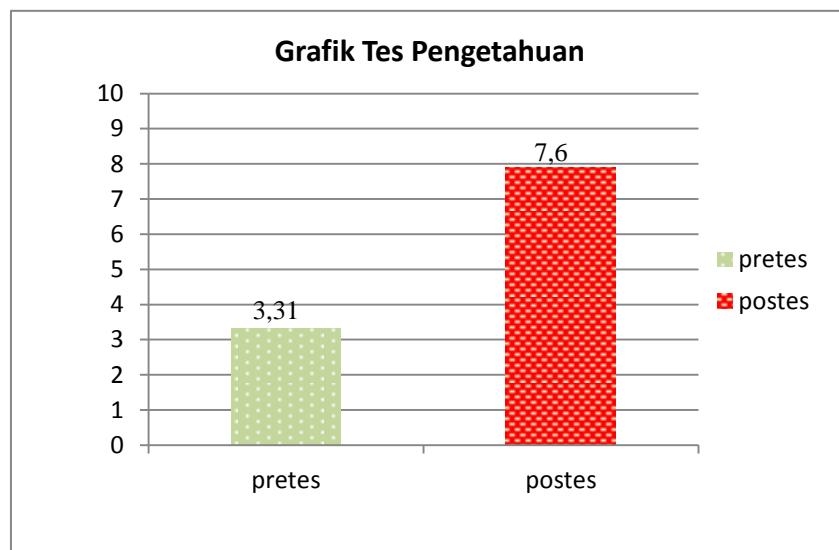
d. Hasil tes pengetahuan siswa

Peningkatan aspek kognitif atau pengetahuan siswa diketahui dari hasil tes yang telah dilakukan oleh siswa melalui soal pretes dan post-tes. Pretes digunakan untuk mengetahui kemampuan awal pengetahuan siswa sebelum siswa mendapatkan materi pelatihan. Pretes dilaksanakan pada awal pertemuan pertama sebelum materi disampaikan. Post-tes dilaksanakan pada akhir pertemuan kedua. jumlah soal pada pretes dan post-tes sama yaitu sebanyak 25 soal pilihan ganda. Post-tes digunakan untuk mengetahui peningkatan pengetahuan sesudah siswa mendapatkan materi pelatihan pada pertemuan pertama Hasil tes pengetahuan siswa pada siklus pertama terlihat pada Tabel 13 berikut ini:

Tabel 13. Hasil tes pengetahuan siswa siklus pertama

No	Nis	Nama	Pretest	Posttest
1.	121057	Adi Setiawan	4	7,2
2.	121058	Edo Handrianto	2	8
3.	121060	Eva Yoga Prasetya	5,2	8
4.	121061	Frizda Dwi Pradana	-	
5.	121062	Iwan Fambudi	2	7,2
6.	121063	Muhammad Aulia S.	2,8	7,6
7.	121064	Mustofa	3,2	8
8.	121065	Ody Arya Yudhawan	2	6,4
9.	121066	Rudi Purwanto	2,8	6
10.	121067	Setyo Guntoro	1,6	6,4
11.	121068	Tri Wibowo		
12.	12156	Abid Silatoha	2,8	8,8
13.	12157	Agus Wahyudi	3,2	8,8
14.	12158	Aris Dwi Jatmiko	4	8
15.	12159	Bagas Novianto	4,4	8
16.	12161	Erwan	4,4	7,2
17.	12162	Fajar Saputro	4	7,6
18.	12163	Hasbu Arrosyid	4,4	8
19.	12164	Iko Dwi Chandra	3,2	8,8
20.	12165	Imam Nurhuda	5,2	8
21.	12166	Khozin Tri Amiin	4,4	8
22.	12167	M. Raffi Prasetyo	3,2	7,6
23.	12168	M. Fajar Rohmanudin	2	6,8
24.	12169	Puniyo	3,2	8,4
25.	12170	Puthut Andrianto	2,8	6
26.	12171	Rimbawan Santoso Rangga S	3,2	7,2
27.	12172	Vitok Aji Putra	2,8	8
Jumlah			82,8	190
Rata- rata			3,31	7,60
Persentase			0%	64%

Dari Tabel 13 diketahui bahwa rata-rata hasil pengetahuan pada siklus pertama terdapat adanya peningkatan. Berikut merupakan gambar grafik pengetahuan pretes dan post-tes yang dilakukan pada siklus pertama :



Gambar 11. Grafik pengetahuan siklus pertama

Sesuai yang terlihat pada Tabel 13 dan Gambar 11 maka dapat disimpulkan bahwa siswa mengalami peningkatan pengetahuan setelah mendapatkan materi pelatihan. Hasil nilai rata-rata pengetahuan pretes adalah 3,31 dan mengalami peningkatan menjadi 7,6 pada post-tes. Peningkatan tersebut terjadi karena siswa yang semula belum paham mulai paham dan mengerti setelah diberikan materi pelatihan. Peningkatan juga terjadi karena adanya rasa ingin tahu siswa dan keseriusan siswa saat proses pelatihan berlangsung.

5) Refleksi

Berdasarkan keseluruhan hasil tindakan siklus I mulai dariperencanaan dan pelaksanaan tindakan serta hasil observasi yangdilakukan selama tindakan siklus I diperoleh gambaran yang kemudian digunakan sebagai refleksi. Refleksi diperlukan untuk mengetahui keberhasilan dan permasalahan yang terjadi pada tindakan siklus pertama. Peneliti bersama kolaborator mendiskusikan tindakan yang akan dilakukan. Pada tindakan siklus pertama ini siswa sesungguhnya mampu meraih hasil yang lebih maksimal.

Hal ini disebabkan karena beberapa siswa kurang memahami tentang materi yang diberikan, kurangnya aktifitas siswa dalam mengikuti proses pelatihan sehingga perlu diberikan motivasi. Kemudian dari aspek pengetahuan siswa mengalami peningkatan dari 3,31 menjadi 7,60 namun hasil ini belum merupakan hasil yang maksimal. Oleh karena itu peneliti bersama kolaborator akan memperbaiki pada siklus kedua. Adapun permasalah- permasalahan yang dihadapi dan perlu dicari penyelesaiannya antara lain:

1. Kurangnya antusias siswa dalam proses pelatihan sehingga perlu adanya pemberian motivasi secara terus –menerus.

2. Beberapa siswa kurang paham tentang materi yang disampaikan *trainer* sehingga penyampaian materi perlu diulang pada pertemuan selanjutnya.
3. Siswa yang pasif perlu diberikan pertanyaan dan perhatian supaya mau mengeluarkan pendapat dan fokus saat kegiatan pembelajaran.
4. Peneliti bersama *observer* perlu melakukan tindakan tegas kepada siswa yang tidak mendengarkan dan berbicara saat proses pelatihan berlangsung.

b. Tindakan Siklus II

1) Perencanaan tindakan

Tindakan pada siklus II merupakan kelanjutnya dari siklus I. Pada siklus I materi yang diperoleh siswa dinyatakan belum mencapai standar yang ditetapkan. Oleh karena itu perlu dilanjutkan pada siklus II. Pembelajaran pada siklus II ini dilakukan berdasarkan refleksi pada siklus I. Sehingga peneliti bersama kolaborator menyusun rancangan perbaikan kegiatan sebagai berikut:

- a. Peneliti menyusun dan mempersiapkan materi pada pelatihan penggunaan komunikasi *Bluetooth Shield* berbasis *Arduino* untuk pelaksanaan tindakan di siklus II. Materi yang akan disampaikan pada tindakan pertama siklus II adalah :

1. Standar Kompetensi: Menerapkan Sistem Kendali Mikrokontroler menggunakan komunikasi *Bluetooth Shield* berbasis *Arduino*.

Kompetensi Dasar: Pengenalan *Arduino* IDE.

Indikator :

1. Dapat menjelaskan tentang *Bluetooth*
 2. Dapat menjelaskan kegunaan *Stackable Bluetooth Shield*
 3. Dapat menjelaskan bagian- bagian pada *Stackable Bluetooth Shield*
- b. Peneliti menyiapkan lembar observasi sikap untuk pelaksanaan tindakan.
 - c. Peneliti membuat dan menyiapkan soal pretes dan post-tes untuk siklus II berupa soal pilihan ganda sebanyak 25 soal.
 - d. Peneliti menyiapkan metode pelatihan yang akan digunakan yaitu *model off the job training* dengan menggunakan metode Metode ceramah, tanya jawab, diskusi, demonstrasi, Metode kerja kelompok, pemberian tugas, eksperimen, simulasi.
 - e. Peneliti mempersiapkan media pelatihan berupa :
 1. Handout materi pelatihan komunikasi *Wireless* menggunakan *Bluetooth Shield* berbasis *Arduino* jilid kedua.

2. *Jobsheet* praktek untuk siswa.
 3. Slide presentasi untuk membantu penyampaian materi.
 5. LCD proyektor digunakan untuk menampilkan video, slide presentasi atau data dari komputer pada sebuah layar.
 6. Video pengenalan *Arduino* dan Robotika.
 7. Alat praktik berupa *board Arduino*, *breadboard*, LED, resistor, kabel data, kabel penghubung, laptop ataupun PC.
- f. Peneliti dan kolaborator melakukan observasi dengan lembar khusus observasi aktivitas siswa dalam kelas yang disertai dengan pemberian nilai- nilai yang sudah ditentukan sebelumnya untuk mengetahui hasil aktivitas siswa pada setiap pertemuan pembelajaran.

2) Pelaksanaan Tindakan Siklus II

a. Pertemuan pertama

Pada pertemuan pertama siklus II pelaksanaan dilakukan pada hari jum'at tanggal 17 januari 2014. Pada kegiatan pelatihan siklus II kali ini waktu pembelajaran dimulai pukul 07.15 sampai dengan pukul 10.30 WIB. Pada Pertemuan pertama siklus kedua peneliti menyampaikan dan membahas tentang pengenalan *Bluetooth*, *Stackable Bluetooth Shield*, dan pelaksanaan kegiatan praktik sebagai tolak ukur ketrampilan

siswa. Sebelum kegiatan pelatihan berjalan peneliti menyiapkan materi yang akan disampaikan dan alat-alat praktik yang akan digunakan saat pelatihan. Kemudian setelah persiapan dilakukan dan semua siswa terkumpul kegiatan dimulai pada pukul 07.15 diawali dengan mengucapkan salam mengecek presensi dan daftar hadir siswa dilanjut dengan membagi soal pretes untuk mengatahui kemampuan awal di siklus kedua. Soal pretes tersebut berjumlah 25 soal terdiri dari soal pilihan ganda dan dikerjakan dalam waktu 25 menit. Kemudian peneliti membagikan handout jilid II yang berisi tentang materi mengenai pengenalan langsung program *Arduino* IDE, *Bluetooth*, dan *Stackable Bluetooth Shield*.

Sebelum memulai menyampaikan materi peneliti sebagai *trainer* mengulang kembali materi yang disampaikan pada pertemuan sebelumnya untuk mengingatkan siswa kembali. Selanjutnya Peneliti pada siklus II pertemuan pertama ini menggunakan metode ceramah, tanya jawab, demonstrasi, simulasi, kerja kelompok dan diskusi tentang materi. Selanjutnya peneliti bersama kolaborator melakukan kegiatan inti berupa kegiatan praktik.

Kegiatan praktik dilakukan di laboratorium komputer. Sebelum kegiatan tersebut dilakukan peneliti dibantu kolaborator membagikan *jobsheet* praktik bagian I pada siswa.

Setelah *jobsheet* dibagikan peneliti menyampaikan sedikit materi tentang teori pendukung praktik supaya siswa lebih paham saat proses praktik. Sebelum kegiatan praktik dimulai peneliti bersama kolaborator membentuk kelompok siswa terlebih dahulu. Kelompok terdiri dari 3 orang siswa. Setiap kelompok kemudian memilih ketuanya masing- masing untuk mengkordinasi dan membimbing masing- masing anggotanya. Pada saat kegiatan praktik berlangsung setiap kelompok wajib untuk bekerja kelompok dan berdiskusi serta mengerjakan tugas yang diberikan. Sehingga setiap siswa dapat memahami dan tidak mengandalkan satu dengan yang lain.

Pada pertemuan pertama siklus II peneliti menyampaikan materi pendukung setelah itu peneliti melakukan simulasi program dan langsung mendemonstrasikan kepada siswa cara dan prosedur pemasangan *Arduino* ke PC, pemasangan LED pada *breadboard* menggunakan kabel penghubung. Setelah itu peneliti menunjukan bagaimana cara meng- *upload* program *Arduino* dari PC ke *Board Arduino*. Setelah itu peneliti memberikan kesempatan pada siswa untuk bertanya tentang materi praktik yang belum dipahami sebelum kegiatan praktik siswa dimulai. Setelah tidak ada pertanyaan peneliti bersama kolaborator membagikan bahan- bahan yang diperlukan dalam kegiatan praktik antara lain yaitu, 1 buah

Board Arduino, breadboard, kabel USB, 3 buah resistor, kabel penghubung secukupnya, dan 3 buah LED. Kemudian setelah itu peneliti mempersilahkan siswa untuk memulai kegiatan praktik dengan melihat panduan yang ada pada *jobsheet*. Pada siklus II pertemuan pertama ini siswa terlihat lebih memperhatikan akan tetapi pada praktik pertama ini beberapa siswa terlihat mengalami kesulitan dan kendala. Hal ini disebabkan karena siswa baru pertama kali melaksanakan praktik pemograman menggunakan *Arduino*. Kesulitan dan kendala tersebut adalah banyak siswa yang masih belum paham dengan pembuatan program *Arduino*, dan kurang telitinya siswa dalam penulisan program *Arduino*. Oleh karena itu peneliti sebagai *trainer* perlu membantu dan mengecek program masing-masing siswa. Kegiatan praktik ini dilakukan pengamatan sikap melalui lembar observasi yang disediakan dan di dokumentasikan oleh kolaborator.

Sebelum kegiatan penutup siswa yang telah selesai kemudian membuat laporan hasil pengamatan dan percobaan yang sudah dikerjakan. Peneliti juga memperlihatkan video robot hasil pembuatan menggunakan *Arduino* supaya siswa terhibur dan lebih termotivasi lagi untuk belajar dan mengembangkan diri sendiri dalam belajar robotika. Sehingga diharapkan kelak siswa yang mendapatkan pelatihan dapat

membuat robot atau alat kendali sesuai kreatifitas yang mereka harapkan. Selanjutnya kegiatan penutup dilakukan dengan membaca doa dan mengucap salam.

b. Pertemuan kedua

Pada pertemuan kedua siklus II pelaksanaan dilakukan pada hari Sabtu tanggal 18 januari 2014. Pada kegiatan pelatihan siklus II pertemuan kedua kali ini waktu pembelajaran dimulai pukul 09.00 sampai dengan pukul 13.00 diawali dengan salam dan mengecek kehadiran siswa. Pada Pertemuan kedua siklus II peneliti sedikit mengulang kembali materi *Bluetooth, Stackable Bluetooth Shield*, dilanjutkan dengan melakukan sesi tanya jawab. Kemudian peneliti mempersilahkan siswa untuk bergabung bersama kelompoknya sesuai yang dibentuk pada siklus II pertemuan kemarin.

Sebelum kegiatan praktik menggunakan komponen berupa *Stackable Bluetooth Shield* peneliti melakukan simulasi program dan langsung mendemonstrasikan kepada siswa bagaimana cara memasang *Stackable Bluetooth Shield* ke *Arduino*. Peneliti selanjutnya memberikan kesempatan pada siswa untuk bertanya apabila kurang paham tentang materi yang disampaikan. Setelah tidak ada pertanyaan peneliti bersama kolaborator membagikan bahan- bahan yang diperlukan dalam kegiatan praktik antara lain yaitu, 1 buah *Board Arduino*,

breadboard, Stackable Bluetooth Shield, kabel USB, 3 buah resistor, kabel penghubung secukupnya, dan 3 buah LED. Kemudian setelah itu peneliti mempersilahkan siswa untuk memulai kegiatan praktik dengan melihat panduan yang ada pada *jobsheet*. Siswa yang sudah selesai mengerjakan tugas sesuai dengan *jobsheet* dipersilahkan untuk langsung mensimulasikan dan meng- *upload* programnya menggunakan *Stackable Bluetooth Shield* berbasis *Arduino*.

Pada siklus II pertemuan kedua terlihat peningkatan kemampuan ketrampilan siswa dalam pembuatan program, cara meng-*upload*, dan memasang *Stackable Bluetooth Shield* ke *Arduino*. Setelah kegiatan praktik selesai dikerjakan siswa kemudian membuat laporan hasil pengamatan dan percobaan yang sudah dipraktikan.

Siklus II pertemuan kedua ini merupakan pertemuan terakhir pelatihan komunikasi *Wireless* menggunakan *Stackable Bluetooth Shield* berbasis *Arduino*. Sebelum kegiatan penutup untuk mengetahui peningkatan pengetahuan peneliti bersama kolaborator memberikan soal post-tes siklus II dengan jumlah soal 25 pilihan ganda. Setelah itu peneliti memberikan penghargaan kepada 3 siswa yang berprestasi pada saat proses pelatihan berlangsung. Adapun 3 siswa berprestasi tersebut diraih oleh Hasbu Arrosyid, M. Raffi Prasetyo, dan puniyo.

Kolaborator membantu mendokumentasikan kegiatan pada siklus II pertemuan kedua ini. Kegiatan ditutup dengan pembacaan doa bersama dan ucapan salam.

3) Observasi Tindakan Siklus II

Selama proses tindakan siklus II berlangsung peneliti bersama kolaborator yang juga sebagai *observer* melakukan tindakan pengamatan dan pencatatan secara keseluruhan. Adapun hasil observasi yang telah dilakukan pada siklus II kali ini adalah sebagai berikut:

a. Hasil observasi siklus II pertemuan pertama

Secara keseluruhan dari awal pertemuan I siklus II ini menunjukkan peningkatan yang terjadi dalam segala aspek dibandingkan dengan siklus yang sebelumnya. Peningkatan tersebut terlihat dari mulai kondusifnya suasana kelas, dan banyaknya siswa yang memperhatikan saat kegiatan pelatihan berlangsung.

b. Hasil observasi siklus II pertemuan kedua

Pada pertemuan II siklus II ini keadaan kelas terlihat jauh lebih kondusif. Hal ini ditandai dengan semakin bertambahnya keseriusan siswa dalam mendengarkan penjelasan pengajar, selain itu tingkat keseriusan siswa juga meningkat. Peningkatan pada aspek ketrampilan juga

terlihat dari mulai terampilnya siswa dalam membuat program dan menjalankan program *Arduino* IDE.

c. Hasil observasi sikap siswa

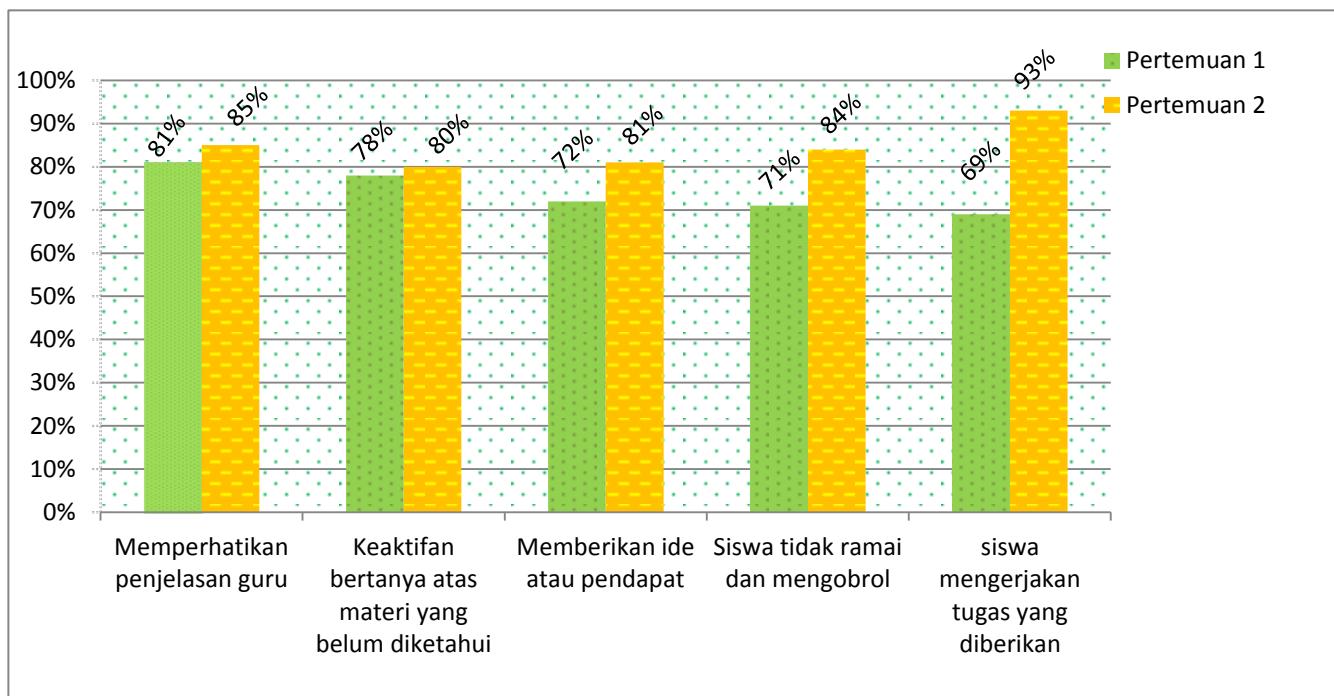
Lembar observasi digunakan untuk mengetahui perubahan sikap siswa selama proses pelatihan berlangsung. Lembar observasi ini terdiri dari lima kriteria aspek afektif siswa selama proses pembelajaran berlangsung antara lain, memperhatikan penjelasan guru, keaktifan bertanya atas materi yang belum diketahui, memberikan ide atau pendapat, siswa tidak ramai dan mengobrol selama pembelajaran, siswa mengerjakan tugas yang diberikan. Peningkatan pada aspek afektif siswa pada siklus II pertemuan I dan II dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Observasi sikap siswa siklus II

No	Kriteria penilaian aspek afektif	Percentase	
		Pert. 1	Pert. 2
1.	Memperhatikan penjelasan guru	81%	85%
2.	Keaktifan bertanya atas materi yang belum diketahui	78%	80%
3.	Memberikan ide atau pendapat	72%	81%
4.	Siswa tidak ramai dan mengobrol	71%	84%
5.	siswa mengerjakan tugas yang diberikan	69%	93%
Rata- rata		74,2%	84,6%

Pada Tabel 14 dapat dilihat bahwa rata-rata persentase afektif siswa pada siklus kedua pertemuan pertama yaitu 74% hasil ini didapat dari penjumlahan kelima kriteria aspek afektif saat proses pelatihan berlangsung.

Pada siklus kedua pertemuan pertama kriteria memperhatikan penjelasan guru sebanyak 81% dan meningkat 85% pada pertemuan kedua. Kriteria keaktifan bertanya atas materi yang belum diketahui juga mengalami peningkatan yaitu 78% pada pertemuan pertama dan 80% pada pertemuan kedua. Kriteria keaktifan siswa memberikan ide atau pendapat juga meningkat dari pertemuan pertama ke pertemuan kedua yaitu 72% menjadi 81%. Kriteria siswa tidak ramai dan mengobrol memiliki persentase 71% pada pertemuan pertama dan pada pertemuan kedua menjadi 84%. Kriteria terakhir yaitu mengerjakan tugas yang diberikan memiliki persentase 69% saat pertemuan pertama dan meningkat 93% saat pertemuan kedua. lihat Gambar 12.



Gambar 12. Grafik tingkat aspek afektif siswa siklus 2

Pada Gambar grafik 12 dapat kita ketahui bahwa pada siklus II ini sikap siswa sudah mengalami peningkatan dibandingkan dengan sikap siswa di siklus I. Peningkatan tersebut terlihat pada nilai rata- rata siklus II yaitu sebanyak 74,2% pada pertemuan pertama menjadi 84,6% di pertemuan kedua. Peningkatan pada aspek ini diakibatkan karena siswa memiliki antusias dan motivasi yang lebih dalam proses pembelajaran sehingga siswa menjadi lebih semangat dan bekerjasama dalam menyelesaikan masalah dan mengerjakan tugas yang diberikan *trainer*.

d. Hasil tes pengetahuan siswa

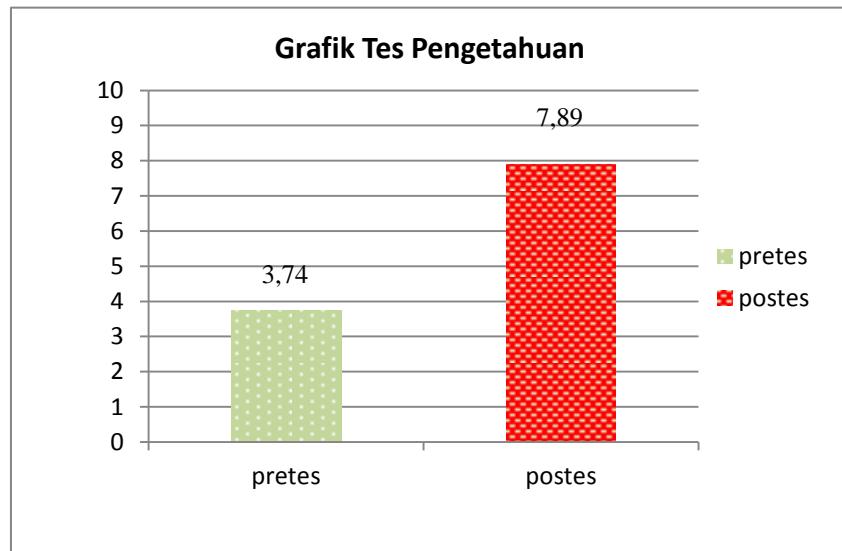
Untuk mengukur aspek pengetahuan pada siklus II peneliti menggunakan soal pretes dan post-tes dimana

masing- masing soal terdiri dari 25 soal pilihan ganda. Pretes diberikan pada awal pertemuan siklus II sebelum *trainer* menyampaikan materi. Selanjutnya setelah *trainer* selesai menyampaikan materi siswa diberikan soal pretes untuk mengukur seberapa banyak peningkatan pengetahuan siswa. Soal post-tes diberikan pada siklus II pertemuan terakhir. Berikut hasil nilai siswa pada siklus II dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil nilai tes pengetahuan siswa siklus II

No	Nis	Nama	Pretest	post-test
1.	121057	Adi Setiawan	3,2	7,6
2.	121058	Edo Handrianto	3,2	7,2
3.	121060	Eva Yoga Prasetya	4	8,4
4.	121061	Frizda Dwi Pradana		
5.	121062	Iwan Fambudi	2,8	8
6.	121063	Muhammad Aulia Sutanzha	4,4	8
7.	121064	Mustofa	3,2	8,4
8.	121065	Ody Arya Yudhawan	4	6
9.	121066	Rudi Purwanto	4	8
10.	121067	Setyo Guntoro	3,2	7,6
11.	121068	Tri Wibowo		
12.	12156	Abid Silatoha	5,2	7,6
13.	12157	Agus Wahyudi	2,8	8,8
14.	12158	Aris Dwi Jatmiko	3,2	7,2
15.	12159	Bagas Novianto	4,4	8
16.	12161	Erwan	3,2	8
17.	12162	Fajar Saputro	4	7,6
18.	12163	Hasbu Arrosyid	4,4	9,2
19.	12164	Iko Dwi Chandra	3,2	8,4
20.	12165	Imam Nurhuda	5,2	7,2
21.	12166	Khozin Tri Amiin	3,2	8
22.	12167	M. Raffi Prasetyo	4	8,8
23.	12168	M. Fajar Rohmanudin	3,2	8
24.	12169	Puniyo	4	9,2
25.	12170	Puthut Andrianto	4,4	7,2
26.	12171	Rimbawan Santoso Rangga S.	3,2	7,2
27.	12172	Vitok Aji Putra	4	7,6
Jumlah			93,6	197,2
Rata- rata			3,74	7,89
Persentase			0%	76%

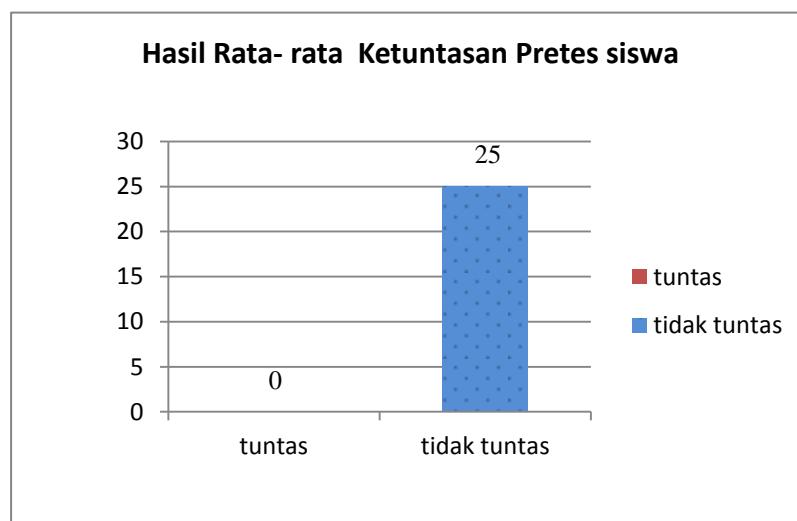
Dari Tabel 15 diketahui bahwa rata- rata hasil pengetahuan pada siklus II terdapat adanya peningkatan. Berikut ini merupakan grafik pengetahuan pretes dan posttes yang dilakukan pada siklus II terlihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Grafik pengetahuan siklus kedua

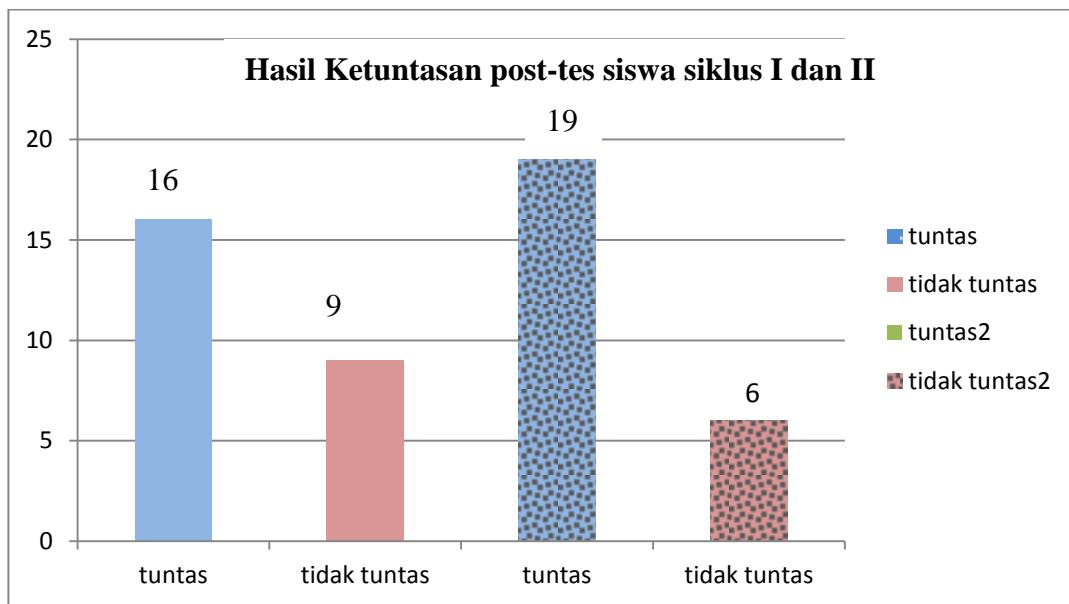
Sesuai yang terlihat pada Tabel 15 dan Gambar 13 maka dapat disimpulkan bahwa siswa mengalami peningkatan pengetahuan setelah mendapatkan materi pelatihan. Hasil nilai rata- rata pengetahuan pretes adalah 3,74 dan mengalami peningkatan menjadi 7,89 pada posttes. Peningkatan tersebut terjadi karena siswa yang semula belum paham mulai paham dan mengerti setelah diberikan materi pelatihan. Peningkatan juga terjadi karena adanya rasa ingin tahu siswa dan keseriusan siswa saat proses pelatihan berlangsung.

Berdasarkan dari hasil penilaian rata-rata aspek pengetahuan siswa antara siklus I dan II pada saat pretes dan post-tes terjadi peningkatan. Pada saat pretes siswa yang tidak lulus berjumlah 25 siswa. Berikut grafik rata-rata pengetahuan siklus I dan II pada saat kondisi pretes dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Grafik rata-rata ketuntasan pretes siklus I dan II

Sedangkan pada saat post-tes siswa yang tidak lulus hanya berjumlah 6 siswa. Sehingga siswa yang dinyatakan tuntas meningkat dari tidak ada yang tuntas menjadi 19 siswa yang dinyatakan tuntas. Berikut Gambar 15 grafik rata-rata pengetahuan siklus I dan II pada saat kondisi post-tes.



Gambar 15. Grafik rata- rata ketuntasan post-tes siklus I dan II

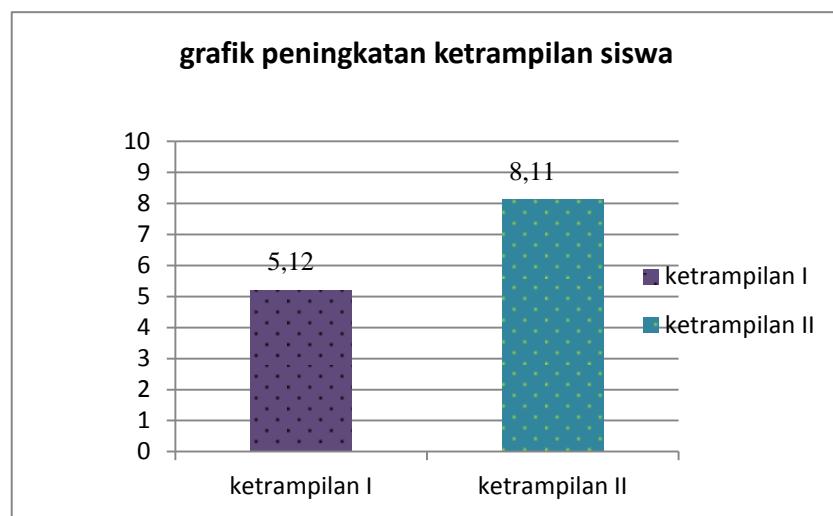
e. Hasil tes ketrampilan siswa

Tes ketrampilan siswa bermaksud untuk mengetahui peningkatan ketrampilan. Penilaian pada aspek ini berdasarkan dari kegiatan praktik siswa dengan panduan *jobsheet* yang telah disusun sebelumnya oleh *trainer*. Pada aspek ini siswa diwajibkan untuk menguasai bagaimana cara membuat simulasi *Stackable Bluetooth Shield* berbasis *Arduino* menggunakan led, membuat program *Arduino IDE*, cara menulis program *Arduino IDE*, dan cara meng-*upload* hingga menjalankan program *Arduino* dari PC ke *Board Arduino*. Berikut merupakan hasil penilaian siswa siklus II pertemuan I dan II yang terlihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil Penilaian Ketrampilan

No	Nis	Nama	I	II
1.	121057	Adi Setiawan	5,2	8,8
2.	121058	Edo Handrianto	4,6	8,8
3.	121060	Eva Yoga Prasetya	5,2	7,6
4.	121061	Frizda Dwi Pradana		
5.	121062	Iwan Fambudi	6	7,2
6.	121063	Muhammad Aulia S.	3,6	8
7.	121064	Mustofa	5,2	8
8.	121065	Ody Arya Yudhawan	2,8	7,2
9.	121066	Rudi Purwanto	6	8,8
10.	121067	Setyo Guntoro	6	7,6
11.	121068	Tri Wibowo		
12.	12156	Abid Silatoha	5,2	9,2
13.	12157	Agus Wahyudi	4	8,8
14.	12158	Aris Dwi Jatmiko	6	8
15.	12159	Bagas Novianto	3,2	8,8
16.	12161	Erwan	4,4	7,6
17.	12162	Fajar Saputro	5,2	8,8
18.	12163	Hasbu Arrosyid	6,8	8,8
19.	12164	Iko Dwi Chandra	6	6,4
20.	12165	Imam Nurhuda	5,2	7,6
21.	12166	Khozin Tri Amiin	6,4	8
22.	12167	M. Raffi Prasetyo	6,8	9,2
23.	12168	M. Fajar Rohmanudin	4,4	7,2
24.	12169	Puniyo	6,4	9,2
25.	12170	Puthut Andrianto	6	7,2
26.	12171	Rimbawan Santoso Rangga S	5,2	8,8
27.	12172	Vitok Aji Putra	4	7,2
Jumlah			129,8	202,8
Rata- rata			5,19	8,11
Persentase			0%	76%

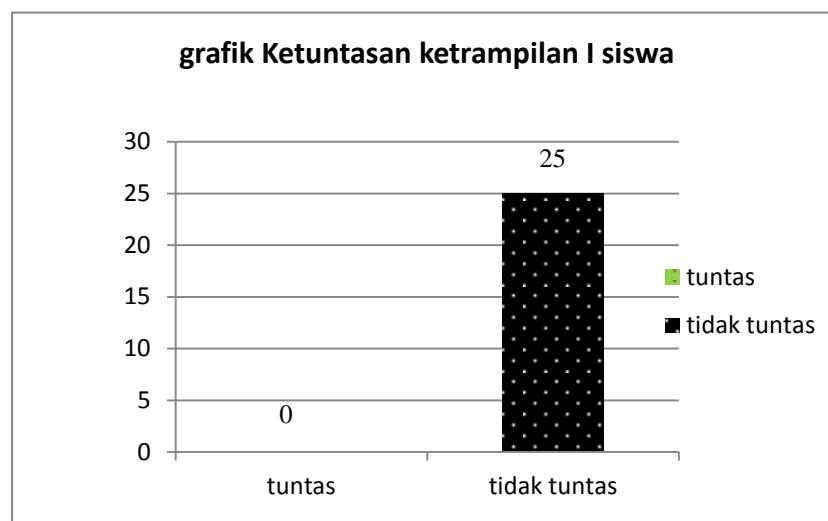
Dari Tabel 16 menjelaskan bahwa rata- rata hasil ketrampilan siswa pada ketrampilan pertama dan kedua mengalami peningkatan. Berikut merupakan gambar grafik ketrampilan siswa yang dilakukan pada siklus II yang terlihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Grafik peningkatan ketrampilan

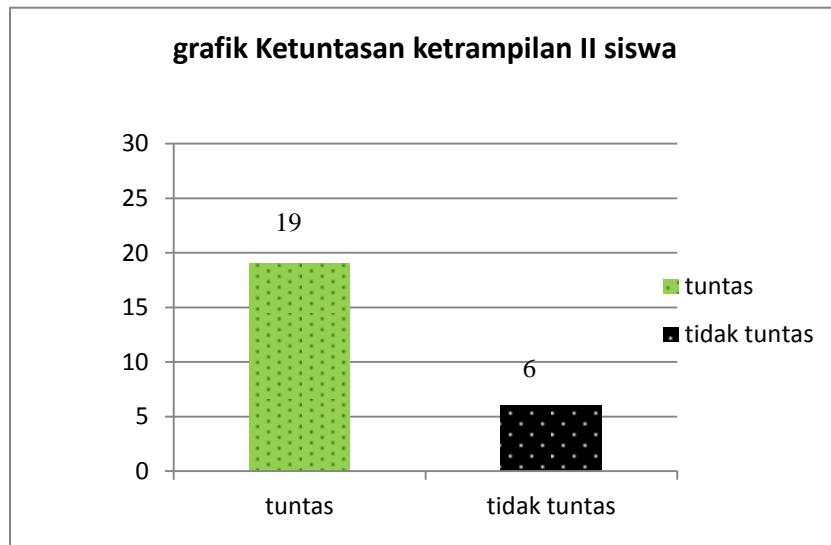
Berdasarkan yang terlihat pada Tabel 16 dan Gambar 16 maka diketahui bahwa materi praktik pada ketrampilan pertama dan kedua terjadi peningkatan. Berdasarkan hasil penilaian rata- rata ketrampilan I yaitu 5,12 dan meningkat pada ketrampilan II yaitu 8,11. Peningkatan ini terjadi karena tingkat pemahaman siswa tentang materi praktik maupun pendukung yang telah diberikan meningkat, kerjasama antar siswa bertambah, keseriusan siswa dan antusias siswa meningkat sehingga siswa hasil tes ketrampilan siswa juga ikut meningkat.

Diketahui dari hasil penilaian rata-rata aspek ketrampilan pertama dan kedua. Kategori ketuntasan siswa juga mengalami peningkatan. Pada ketrampilan pertama siswa yang dinyatakan tidak tuntas ada 25 siswa. Berikut gambar grafik ketuntasan ketrampilan I siswa yang dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Grafik ketuntasan ketrampilan I siswa

sedangkan pada saat ketrampilan II siswa yang dinyatakan tuntas mencapai 19 siswa dan hanya 6 yang dinyatakan tidak tuntas. Berikut grafik ketuntasan ketrampilan II siswa yang terlihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Grafik ketuntasan ketrampilan II siswa

4) Refleksi

Berdasarkan dari hasil tindakan siklus II mulai dari perencanaan sampai dengan pengamatan selama proses pembelajaran berlangsung, maka peneliti melakukan refleksi terhadap kegiatan yang telah berlangsung. Hal ini dilakukan untuk mengetahui keberhasilan atau kendala yang terjadi dalam proses pelatihan. Peneliti bersama kolaborator mendiskusikan tindakan yang telah dilakukan. Pada tindakan siklus II terlihat bahwa kompetensi siswa pada pelatihan komunikasi *Bluetooth Shield* berbasis *Arduino* sudah menunjukkan hasil yang diinginkan. Dari awal siklus II siswa terlihat lebih bersemangat mengikuti pelatihan dibandingkan siklus sebelumnya, siswa lebih mengetahui dan terampil dalam melakukan kegiatan

praktik terlihat dari adanya peningkatan siswa pada ketrampilan siswa yang pertama dan kedua, nilai rata- rata tes pada siklus II meningkat hal ini dikarenakan siswa termotivasi untuk mendapatkan penghargaan dan nilai terbaik. Sehingga pelatihan komunikasi *Bluetooth Shield* berbasis *Arduino* efektif sesuai dengan yang diharapkan.

Sedangkan kendala yang dihadapi pada siklus II yaitu, beberapa siswa dalam mengerjakan tugas masih ada yang mencontek temanya, masih ada beberapa siswa yang belum mencapai nilai ketuntasan minimum (KKM) hal ini dikarenakan siswa kurang serius.

C. Pembahasan

Pelaksanaan pembelajaran dilakukan melalui kegiatan pelatihan yang di ikuti siswa kelas XI Kelistrikan bidang keahlian Teknik Industri Tenaga Listrik (TITL) dan Teknik Audio Video (TAV) di SMK Ma’arif 1 Piyungan. Jumlah peserta pada kegiatan pelatihan ini sebanyak 25 siswa. kegiatan pelatihan ini menggunakan metode *off the job training* karena pada kegiatan pelatihan ini pengetahuan dan ketrampilan yang diberikan merupakan kegiatan diluar kegiatan siswa. kegiatan pelatihan ini dilakukan dengan 2 siklus yang masing- masing siklus terdapat 2 kali pertemuan.

1. Efektivitas pelatihan komunikasi *Bluetooth Shield* berbasis *Arduino* terhadap pengetahuan teori siswa kelas XI keahlian TITL dan TAV

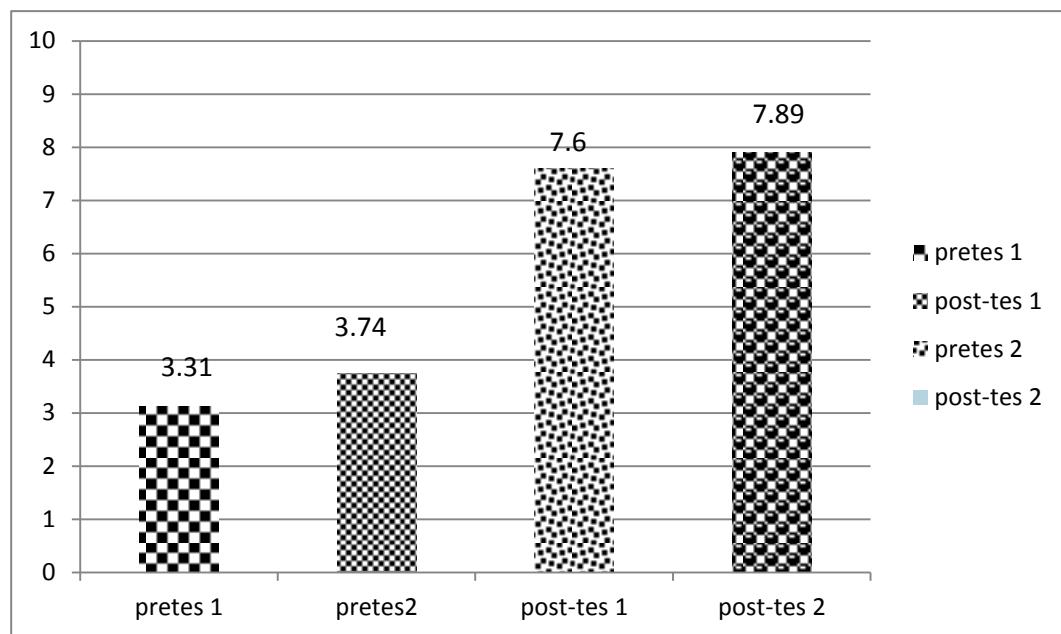
Efektif atau tidak kegiatan pelatihan terhadap pengetahuan teori siswa dapat diketahui dengan membandingkan tingkat pengetahuan siswa sebelum dan sesudah diberikan materi. Sebelum kegiatan pelatihan peneliti membagi pretes kepada masing- masing siswa. pelaksanaan pretes ini dilakukan pada awal pertemuan pertama siklus pertama dan pada awal pertemuan pertama siklus kedua.

Pada pelaksanaan pretes dapat diketahui bahwa pengetahuan siswa di bidang ilmu robotika khususnya mengenai komunikasi *Bluetooth Shield* berbasis *Arduino* masih sangat kurang. Hal tersebut terlihat dari hasil tes siswa dalam mengerjakan pretes. Setelah pelaksanaan pretes selesai peneliti dibantu kolaborator membagikan handout materi pelatihan. Handout ini berfungsi sebagai pedoman siswa dalam memahami materi yang akan disampaikan oleh *trainer*.

Peneliti menggunakan metode ceramah untuk menyampaikan materi, metode Tanya jawab untuk mengetahui tingkat pengetahuan dan keaktifan siswa dan metode pemberian tugas untuk mengetahui seberapa banyak pengetahuan siswa yang telah diperoleh. Untuk mengetahui atau mengukur pengetahuan siswa setelah diberikan pelatihan, maka pada siklus 1 pertemuan kedua dan pada siklus kedua pertemuan kedua siswa diberikan post-tes. Dari hasil post-tes ini

terlihat bahwa pengetahuan siswa mengalami peningkatan.

Peningkatan tersebut dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Grafik peningkatan Pengetahuan Siswa

Gambar 19. Menunjukkan adanya peningkatan nilai rata- rata pretes dan post-tes pada siklus pertama dan kedua. pada siklus pertama nilai rata-rata pengetahuan awal siswa hanya 3,31 menjadi 7,6. Selanjutnya pada siklus kedua nilai rata- rata pengetahuan siswa juga mengalami peningkatan dari 3,74 menjadi 7,8. Dari hasil ini maka dapat diketahui nilai persentase peningkatan aspek pengetahuan yaitu 64% pada siklus pertama dan meningkat mencapai 76% pada siklus kedua. sesuai dengan data yang ada maka pelatihan ini dapat dikatakan efektif mampu meningkatkan pengetahuan siswa tentang komunikasi *Bluetooth Shield* berbasis *Arduino*.

2. Efektivitas pelatihan komunikasi *Bluetooth Shield* berbasis *Arduino* terhadap ketrampilan siswa kelas XI keahlian TITL dan TAV

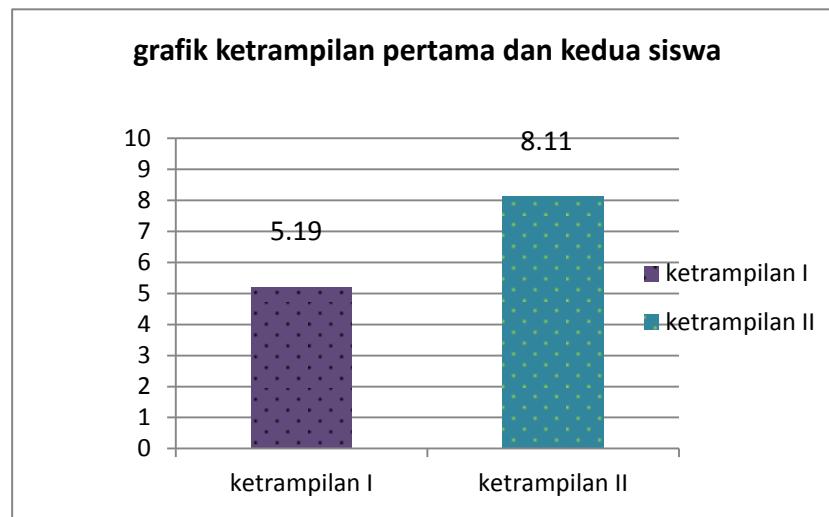
Untuk mengetahui efektivitas pelatihan ini terhadap ketrampilan siswa, maka peneliti melaksanakan kegiatan praktik. Kegiatan praktik ini dibagi menjadi 2 pertemuan. Awal kegiatan dilakukan dengan membentuk Kelompok yang terdiri dari 3 orang siswa. Setiap kelompok kemudian memilih ketuanya masing- masing untuk mengkordinasi dan membimbing masing- masing anggotanya. Setelah itu peneliti dibantu kolaborator membagikan *jobsheet* kepada masing- masing siswa. *Jobsheet* digunakan untuk memandu siswa dalam mengerjakan tugas praktik.

Peneliti juga menyampaikan sedikit materi tentang teori pendukung praktik supaya siswa lebih paham saat proses praktik. Dengan melihat panduan yang ada pada *jobsheet* siswa kemudian memulai kegiatan praktik dengan menggunakan 1 buah *Board Arduino*, *breadboard*, kabel USB, 3 buah resistor, kabel penghubung secukupnya, dan 3 buah LED. Pada kegiatan praktik pertama ini kondisi kelas terlihat kondusif namun siswa terlihat mengalami kesulitan dan kendala. Hal ini disebabkan karena siswa baru pertama kali melaksanakan praktik pemograman menggunakan *Arduino*.

Sehingga banyak siswa yang kurang teliti dan bingung saat pembuatan program *Arduino* pada pertemuan pertama ini.

Pada kegiatan praktik pertemuan kedua ini peneliti menambahkan komponen *Stackable Bluetooth Shield* untuk pelaksanaan kegiatan praktik siswa. Sebelum kegiatan dimulai peneliti mengulang kembali materi *Bluetooth*, *Stackable Bluetooth Shield*, dilanjutkan dengan melakukan sesi tanya jawab.

Pada kegiatan praktik kedua ini sama menggunakan prosedur dan bahan yang sama pada saat kegiatan praktik pertama namun ditambah komponen *Stackable Bluetooth Shield*. Setelah kegiatan praktik selesai para siswa kemudian membuat laporan hasil percobaan dan pengujian yang telah dilakukan. Pada kegiatan praktik kedua terlihat peningkatan kemampuan ketrampilan siswa dalam pembuatan program, cara meng-*upload*, dan memasang *Stackable Bluetooth Shield* ke *Arduino*. Hal tersebut disebabkan karena siswa sudah mulai terbiasa, paham dan mengerti tentang materi yang disampaikan. Peningkatan tersebut terlihat dari nilai rata- rata ketrampilan siswa pada praktik dapat dilihat pada Gambar 20.



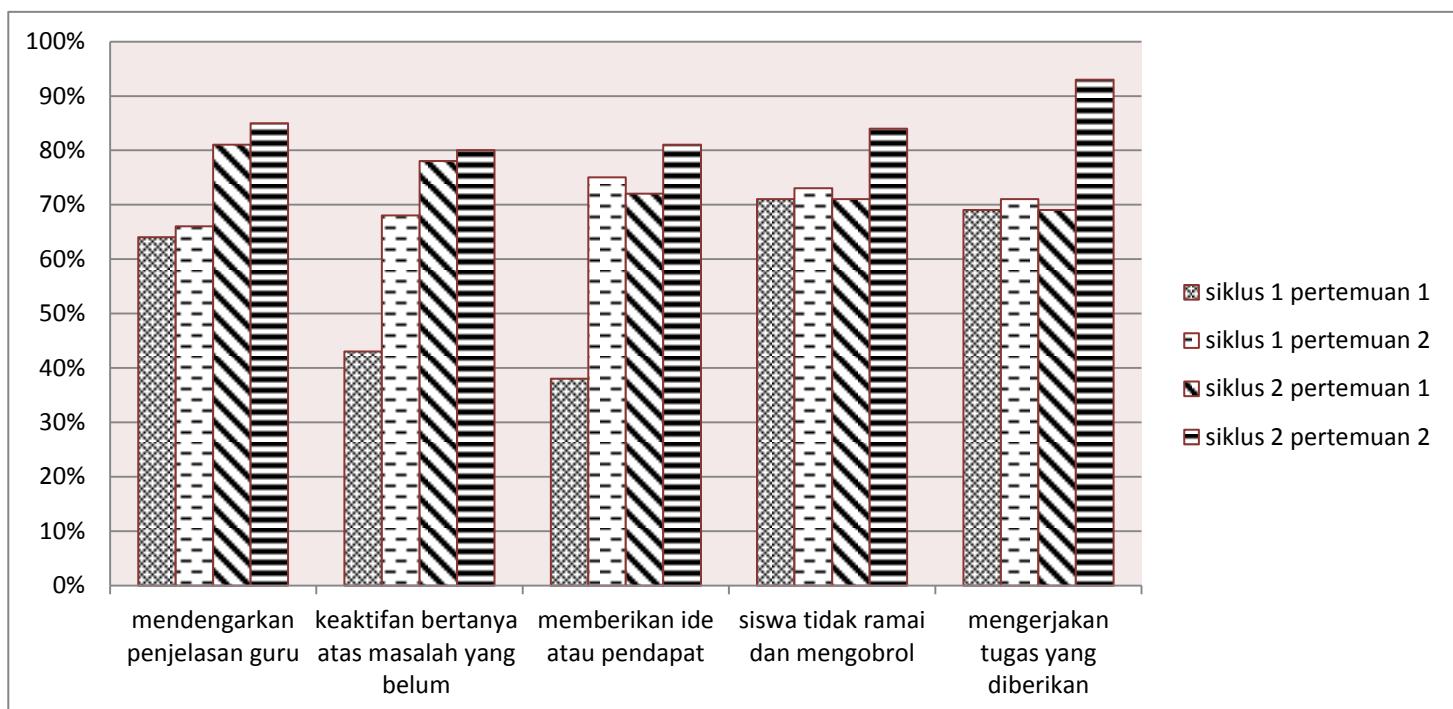
Gambar 20. Grafik ketrampilan pertama dan kedua

Dari grafik Gambar 20 menjelaskan bahwa pada ketrampilan pertama rata- rata nilai siswa adalah 5,19 dan meningkat menjadi 8,11 pada pertemuan praktik kedua. hasil persentase tingkat ketrampilan yaitu dilihat dari jumlah ketuntasan siswa yaitu 1% pada praktik 1 meningkat menjadi 76%. Sesuai dengan data yang ada maka dapat disimpulkan bahwa pelatihan komunikasi *Bluetooth Shield* berbasis *Arduino* efektif dapat meningkatkan ketrampilan siswa.

3. Efektivitas pelatihan komunikasi *Bluetooth Shield* berbasis *Arduino* terhadap sikap siswa kelas XI keahlian TITL dan TAV

Sikap siswa sangat berpengaruh terhadap keberhasilan suatu kegiatan. Oleh karena itu sikap siswa yang baik saat proses pembelajaran berlangsung berperan penting dalam peningkatan aspek pengetahuan dan ketrampilan. Aspek afektif siswa selama proses pembelajaran berlangsung dibagi menjadi 5 kriteria yaitu,

memperhatikan penjelasan guru, keaktifan bertanya atas materi yang belum diketahui, memberikan ide atau pendapat, siswa tidak ramai dan mengobrol selama pembelajaran, siswa mengerjakan tugas yang diberikan. gambar grafik peningkatan sikap siswa berdasarkan kriteria penilaian sikap dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Grafik tingkat sikap siswa siklus I dan II

Berdasarkan dari hasil observasi yang telah dilakukan didapat rata- rata prosetase pada siklus pertama pertemuan pertama 57% meningkat menjadi 70,60% dan pada pertemuan kedua. selanjutnya hasil observasi pada siklus kedua didapat rata- rata prosetase pada siklus kedua pertemuan pertama 74,2% meningkat menjadi 84,6%.

Dari hasil rata- rata penilaian siklus pertama dan kedua aspek sikap mengalami peningkatan hal ini terjadi karena siswa pada siklus kedua memiliki motivasi dan antusias yang besar sehingga semangat siswa untuk belajar meningkat dibandingkan sikap siswa pada siklus yang pertama. Pada siklus kedua ini siswa terlihat lebih serius sehingga pemahaman siswa tentang materi yang disampaikan juga meningkat.

Dari penjelasan yang telah dikemukakan maka dapat disimpulkan bahwa pelatihan menggunakan komunikasi *Bluetooth Shield* berbasis *Arduino* efektif dapat meningkatkan pengetahuan, ketrampilan dan sikap siswa kelas XI bidang keahlian TITL dan TAV di SMK ma'arif 1 Piyungan. Sesuai dengan standar kriteria ketuntasan minimum (KKM) yang telah ditentukan maka siswa dikatakan tuntas atau pelatihan ini efektif apabila nilai rata- rata masing- masing siswa mencapai 75.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah, hasil penelitian, dan pembahasan dalam penelitian tindakan kelas tentang efektivitas pelatihan terhadap peningkatan kompetensi siswa tentang robotika menggunakan *Bluetooth shield* berbasis *Arduino* pada siswa kelas XI Kelistrikan Bidang Keahlian Teknik Industri Tenaga Listrik (TITL) dan Teknik Audio Video di SMK Ma'arif 1 Piyungan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pelatihan komunikasi *Wireless* menggunakan *Bluetooth shield* berbasis *Arduino* efektif dapat meningkatkan pengetahuan siswa kelas XI Kelistrikan Bidang Keahlian Teknik Industri Tenaga Listrik (TITL) dan Teknik Audio Video di SMK Ma'arif 1 Piyungan. Peningkatan pengetahuan diukur menggunakan tes pada setiap siklus. Siklus 1 nilai rata- rata 3,31 meningkat menjadi 7,60. Kemudian pada siklus 2 nilai rata- rata siswa 3,74 mengalami peningkatan menjadi 7,89. Hasil persentase pada pelatihan ini pada siklus 1 adalah 64% meningkat sebesar 76% pada siklus 2. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pelatihan komunikasi *Wireless* menggunakan *Bluetooth shield* berbasis *Arduino* ini efektif dapat meningkatkan pengetahuan siswa terlihat dari adanya perbedaan yang terjadi pada siswa sebelum dan sesudah pelatihan pada siklus 1 dan 2.

2. Pelatihan komunikasi *Wireless* menggunakan *Bluetooth shield* berbasis *Arduino* efektif dapat meningkatkan sikap siswa kelas kelas XI Kelistrikan Bidang Keahlian Teknik Industri Tenaga Listrik (TITL) dan Teknik Audio Video di SMK Ma'arif 1 Piyungan. Peningkatan sikap siswa diukur menggunakan lembar observasi yang berisi 5 kriteria untuk mengamati kegiatan siswa saat proses pelatihan berlangsung pada setiap siklus. Siklus 1 nilai rata- rata 57% meningkat menjadi 70,60%. Kemudian pada siklus 2 nilai rata- rata siswa 74,2 mengalami peningkatan menjadi 84,6%. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa pelatihan komunikasi *Wireless* menggunakan *Bluetooth shield* berbasis *Arduino* ini efektif dapat merubah dan meningkatkan sikap siswa terlihat dari adanya perbedaan yang terjadi pada siswa sebelum dan sesudah pelatihan pada siklus 1 dan 2.
3. Pelatihan komunikasi *Wireless* menggunakan *Bluetooth shield* berbasis *Arduino* efektif dapat meningkatkan ketrampilan siswa kelas kelas XI Kelistrikan Bidang Keahlian Teknik Industri Tenaga Listrik (TITL) dan Teknik Audio Video di SMK Ma'arif 1 Piyungan. Peningkatan ketrampilan diukur menggunakan *jobsheet* kegiatan praktik pada setiap pertemuan. Pertemuan 1 nilai rata- rata 5,12 meningkat menjadi 8,11 pada kegiatan praktik kedua. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa pelatihan komunikasi *Wireless* menggunakan *Bluetooth shield* berbasis *Arduino* ini efektif meningkatkan ketrampilan siswa terlihat dari hasil persentase nilai ketrampilan yaitu sebesar 76%.

B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan sebagai berikut:

1. Penelitian ini dibatasi hanya satu standar kompetensi saja yaitu menerapkan sistem kendali mikrokontroler menggunakan komunikasi *Bluetooth* berbasis *Arduino*.
2. Keterbatasan alat pendukung kegiatan praktik hal ini terjadi karena pihak sekolah belum memiliki alat praktik yang dibutuhkan dalam pelatihan ini sehingga peneliti harus mempersiapkan sendiri.
3. Keterbatasan dalam penyediaan waktu disebabkan siswa kelas XI akan segera mengadakan Praktik kerja di industri sehingga peneliti hanya melakukan penelitian sebanyak 4 kali pertemuan selama 4 jam pembelajaran.

C. Saran

Berdasarkan dari hasil yang diperoleh dalam penelitian ini maka ada beberapa saran yang diajukan peneliti, yaitu sebagai berikut :

1. Pihak sekolah SMK Ma'arif 1 Piyungan diharapkan dapat mengusulkan kepada yayasan guna pengadaan ekstrakurikuler *Arduino* dan aplikasinya sebagai pengembangan diri siswanya di bidang teknologi robotika.
2. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut oleh peneliti lain karena dimungkinkan untuk menambah standar kompetensi yang lebih beragam lagi dalam penerapan aplikasi pemrograman *Arduino*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Majid. (2006). *Perencanaan Pembelajaran: Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Anggita Amindya R. (2012). *Peningkatan Kompetensi Peningkatan Wireless melalui Penggunaan Bluetooth Shield Berbasis Arduino di SMK Hamong Putera II Pakem*. Laporan TAS tidak diterbitkan. Yogyakarta: UNY
- Arif S. Sadiman. (2011). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Arif Sulaiman. (2012). Arduino Mikrokontroler Bagi Pemula hingga Mahir. Diunduh pada tanggal 6 februari 2013 dari www.wordpress.com/buletin-balai-elektronika.htm
- Asep Nurjamin. (2010). *Ketrampilan Profesional Guru*. Bandung: UPI
- Benfano Soewito. (2013). *Wireless Access Point: security and attack overview*. Yogyakarta: AMIKOM
- Chris Kyriacou. (2009). *Effective Teaching: Theory and Practice*. United Kingdom: Nelson Thornes.
- Djemari Mardapi. (1999). *Estimasi Kesalahan Pengukuran dalam Bidang Pendidikan dan Implikasinya Pada UN*. Yogyakarta: UNY
- Famosa Studio. (2012). *Arduino Starter Kit*. Diunduh pada 15 juni 2013. Dari www.Famosastudio.com
- H.M. Saleh Marzuki. (2010). *Pendidikan Non Formal: Dimensi dalam Keaksaraan Fungsional Pelatihan dan Andragogi*. Bandung. Remaja Rosdakarya.
- Hamzah B. Uno, (2006). *Perencanaan Pembelajaran*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1977 Tentang Program Bantuan Penghijauan dan Reboisasi*. Diunduh 12 Oktober 2013 dari www.bphn.go.id/data/documents/77ip005.doc
- Irianto dan Agus H. (2007). *Statistik Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Irma Pujiati. (2008). *Peningkatan Motivasi dan Ketuntasan Belajar Matematika melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD*. Jakarta. Khazanah Pendidikan.

- Iwan Hartaji. (2005). *Pelaksanaan Pendidikan dan Pelatihan Pada Lembaga Pendidikan dan Pelatihan Teknisi Handphone MaCell Education Center*. Laporan TAS tidak diterbitkan. Yogyakarta: UNY
- Jamaludin Alhuda. (2010). *Pengembangan dan Implementasi Media Pembelajaran Dot Matrik Berbasis Mikrokontroler ATMEGA32 Sebagai Alat Bantu Praktikum Pada Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri Di SMKN 2 Wonosari*. Skripsi. FT UNY.
- Kenneth R. Robinson. (1981). *A Handbook Of Training Management*. London: Kogen.
- Lalu Muhammad Azhar. (1993). *Proses Belajar Mengajar Pola CBSA*. Surabaya: Usaha Nasional
- M. Rudyanto Arief. (2007). *Teknologi Jaringan Tanpa Kabel (wireless)*. Yogyakarta: STIMIK AMIKOM.
- Martinis Yamin dan Maisah. (2009). *Standarisasi Kinerja Guru*. Jakarta: Gaung Persada.
- Masnur Muslich. (2007). *Pembelajaran Berbasis Kompetensi dan Kontekstual*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- McRoberts Michael. (2010). *Beginning Arduino*. United States of America: Apress
- Mohammad Ali. (1984). *Guru dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru.
- Muhammad Iqbal. (2012). *Pembuatan Sistem Pendeteksi Wajah Menggunakan Sensor Kamera Face Detector Berbasis Arduino ATmega 328*. Bandung: UPI
- Muhibin Syah. (2006). *Psikologi Belajar*. Jakarta: Raja Grafindo Perkasa.
- Mulyasa. (2007). *Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Mulyasa. (2013). *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Nasution. (1989). *Kurikulum dan Pengajaran*. Jakarta: PT. Bumi Aksara
- Nasution. (2003). *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Oemar Hamalik. (2005). *Manajemen Pelatihan Ketenagakerjaan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

- Oemar Hamalik. (2005). *Perencanaan Pembelajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Oemar Hamalik. (2005). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Bumi Aksara
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006 Untuk Satuan Dasar dan Menengah*. Diunduh pada tanggal 25 juli 2013 dari www.BSNP-indonesia.org/id/?page_id=103
- Robert L. Mathis, & John H. Jackson. (2004). *Human Resource Management*. South Western: Thomson Learning.
- Rudi Hartono dan Agus Purnomo. (2011). *Wireless Network*. Surakarta: FMIPA UNS
- Siswanto Sastrohadiwiryo. (2002). *Manajemen Tenaga Kerja Indonesia*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Soekijo Notoadmojo. (1998). *Pengembangan Sumber Daya Manusia*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Stackable bluetooth shield*. Diunduh pada tanggal 7 februari 2012 dari <http://www.seeduino.com/wiki/image/thumb/7/77/bluetoothshield>.
- Suhaenah Suparno. (2000). *Membangun Kompetensi Belajar*. Jakarta: Dirjen Dikti Depenas.
- Suharsimi Arikunto dan Lia Yuliana. (2009). *Manajemen Pendidikan*. Yogyakarta: Aditya Media.
- Suharsimi Arikunto. (2004). *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: PT. Bumi Aksara
- Sungkono. (2003). *Kemampuan Guru dalam Merumuskan Tujuan Instruksional Khusus Ditinjau dari Latar Belakang Pendidikan dan Masa Kerja di Sekolah Dasar Sekelurahan Catur Tunggal Depok, Sleman*. Yogyakarta: FIP IKIP Yogyakarta.
- Suyanto dan Djihad Hisyam. (2010). *Refleksi dan Reformasi Pendidikan di Indonesia Memasuki Milenium III*. Yogyakarta: Adicita Karya Nusantara.
- Suyanto. (2001). *Wajah dan Dinamika Pendidikan Anak Bangsa*. Yogyakarta: Adi Citra
- Syaiful Bahri Djamarah dan azwan Zain. (2010). *Stategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Syaiful Sagala. (2010). *Supervisi Pembelajaran dalam Prosesi Pendidikan: Membantu Mengatasi Kesulitan Guru Memberikan Layanan Belajar yang Bermutu*. Bandung: Alfabeta.
- T. Hani Handoko.(2011). *Manajemen Personalia & Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta: BPFE.
- Tri Mulyani. (2000). *Strategi Pembelajaran: Learning Teaching Strategy*. Yogyakarta: Jurusan PLB FIP UNY.
- Undang- undang Republik Indonesia nomor 13 tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan.* Diunduh dari www.ppa-feui.com/image/up/file-1334002502.pdf
- Undang- undang Republik Indonesia nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.* Diunduh pada tanggal 25 Juli 2013 dari www.kemenag.com.
- Wibowo. (2010). *Manajemen Kinerja*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Wina Sanjaya. (2008). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Perdana Media Group.
- Wina Sanjaya. (2009). *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Prenada Media.
- Wirawan. (2009). *Evaluasi Kinerja SDM: teori, aplikasi, dan penelitian*. Jakarta: Salemba Empat.
- Zainal Aqib dan Elham Rahmanto. (2007). *Profesionalisme Guru dan Pengawas Sekolah*. Bandung: CV. Yrama Widya.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

JADWAL PELATIHAN

JADWAL PELATIHAN	120
------------------------	-----

JADWAL PELATIHAN
KOMUNIKASI WIRELESS MENGGUNAKAN STACKABLE BLUETOOTH SHIELD
BERBASIS ARDUINO PADA SISWA KELAS XI TITL DAN TAV
DI SMK MA'ARIF 1 PIYUNGAN BANTUL

Pertemuan	Hari/ Tanggal	Jam	Kegiatan
I Siklus I	Rabu, 15 Januari 2014	08.00- 08.20	Pembukaan dan perkenalan diri.
		08.20- 08.30	Penjelasan tentang maksud kedatangan dan manfaat- manfaat pelatihan.
		08.30- 08.35	Presensi siswa dan penyampaian kisi- kisi materi pelatihan
		08.35- 09.05	Pretes I
		09.05- 09.15	Pemutaran video Robotika
		09.15- 10.20	Materi I : Pengenalan Mikrokontroler dan Arduino
		10.20- 10.35	Istirahat
		10.35- 11.15	Review dan pemberian tugas
		11.15- 11.30	Penutupan
II Siklus I	Kamis, 16 Januari 2014	10.00- 10.10	Pembukaan dan presensi siswa
		10.10- 11.30	Materi II : Pengenalan Arduino IDE
		11.30- 11.45	Istirahat
		11.45- 12.00	Review dan diskusi materi
		12.00- 12.45	Postes I
		12.45- 13.00	Pemberian motivasi dan penutupan
III Siklus II	Jum'at, 17 Januari 2014	07.15- 07.30	Pembukaan dan presensi siswa
		07.30- 08.00	Pretes II
		08.00- 08.30	Menyampaikan materi pendukung kegiatan praktik dan pengenalan Alat praktik
		08.30- 08.40	Pembentukan kelompok praktik
		08.40- 10.00	Praktik I : Simulasi program <i>Arduino</i> dengan LED
		10.00- 10.15	Pembahasan praktik
		10.15- 10.30	Pemberian motivasi dan Penutupan
IV Siklus II	Sabtu 18, Januari 2014	09.00- 09.10	Pembukaan dan presensi siswa
		09.00- 09.40	Menyampaikan materi pendukung
		09.40- 11.30	Praktik II : Simulasi Menggunakan <i>Stackable Bluetooth Shield</i>
		11.30- 11.45	Istirahat
		11.45- 12.10	Postes II
		12.10- 12.30	Pembahasan Praktik
		12.30- 12.45	Penghargaan kepada siswa terbaik
		12.45- 13.00	Penutupan dan foto bersama

LAMPIRAN 2

KISI- KISI SOAL TES

KISI- KISI SOAL PRETES POSTES SIKLUS I	122
KISI- KISI SOAL PRETES POSTES SIKLUS II	123

KISI KISI SOAL PRETES DAN POSTES SIKLUS I

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Indikator	Deskripsi	Nomor Item	Σ Item
Menerapkan Sistem Kendali Mikrokontroler menggunakan komunikasi <i>Bluetooth</i> berbasis <i>Arduino</i>	Pengenalan Mikrokontroler dan <i>Arduino</i>	1. Dapat menjelaskan tentang mikrokontroler	1. Siswa dapat menjelaskan tentang mikrokontroler	1, 2, 3, 4	4
		2. Dapat menyebutkan jenis- jenis <i>Arduino</i>	2. Siswa dapat menyebutkan jenis-jenis <i>Arduino</i>	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	7
		3. Dapat menjelaskan bagian- bagian <i>Arduino</i>	3. Siswa dapat menjelaskan bagian-bagian <i>Arduino</i>	12, 13, 14, 15, 16, 17	6
		4. Dapat menjelaskan pin <i>input</i> dan <i>output</i> pada <i>Arduino</i>	4. Siswa dapat menjelaskan pin <i>input</i> dan <i>output</i> pada <i>Arduino</i>	18, 19	2
	Pengenalan <i>Arduino</i> IDE	1. Dapat mengoprasikan fungsi <i>toolbar</i> program <i>Arduino</i>	1. Siswa dapat mengoprasikan fungsi <i>toolbar</i> dalam program <i>Arduino</i>	20, 21, 22, 23, 24, 25	6

KISI KISI SOAL PRETES DAN POSTES SIKLUS II

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Indikator	Deskripsi	Nomor Item	Σ Item
Menerapkan Sistem Kendali Mikrokontroler menggunakan komunikasi <i>Bluetooth</i> berbasis <i>Arduino</i>	Pengenalan <i>Arduino</i> IDE	2. Dapat membuat fungsi perintah program <i>Arduino</i>	2. Siswa dapat membuat fungsi perintah program <i>Arduino</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	12
		1. Dapat menjelaskan tentang <i>Bluetooth</i>	1. Siswa dapat menjelaskan tentang <i>Bluetooth</i> .	13, 14, 15	3
	Pengenalan <i>Bluetooth</i> dan <i>Stackable Bluetooth Shield</i>	2. Dapat menjelaskan kegunaan <i>Stackable Bluetooth Shield</i>	2. Siswa Dapat menjelaskan kegunaan <i>Stackable Bluetooth Shield</i>	16, 17, 18, 19, 20	5
		3. Dapat menerangkan bagian- bagian pada <i>Stackable Bluetooth Shield</i>	3. Siswa Dapat menerangkan bagian- bagian pada <i>Stackable Bluetooth Shield</i>	21, 22, 23, 24, 25	5

LAMPIRAN 3

HANDOUT PELATIHAN

HANDOUT PELATIHAN SIKLUS I	125
HANDOUT PELATIHAN SIKLUS II	140

HANDOUT I
PELATIHAN KOMUNIKASI WIRELESS
MENGGUNAKAN BLUETOOTH BERBASIS ARDUINO
DI SMK MA'ARIF 1 PIYUNGAN



Disusun Oleh:

Dyah prafitri dewi

TEKNIK MEKATRONIKA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2014

Tujuan Instruksional Khusus

1. Siswa dapat menjelaskan tentang mikrokontroler
2. Siswa dapat mengenal tentang *Arduino*
3. Siswa dapat menyebutkan jenis- jenis *Arduino*
4. Siswa dapat menjelaskan bagian- bagian *Arduino*
5. Siswa dapat menjelaskan pin input dan output pada *Arduino*
6. Siswa dapat mengenal program *Arduino* IDE

1. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu alat atau komponen pengontrol atau pengendali yang berukuran kecil (mikro). Oleh karena itu mikrokontroler sering disebut dengan *Embedded Computer*, yaitu suatu mikroprosesor yang berukuran kecil yang biasa dipasang pada peralatan elektronik cerdas, mobil, maupun lift. Mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Sederhananya, cara kerja mikrokontroler sebenarnya hanya membaca dan menulis data. Tidak seperti sistem komputer, yang mampu menangani berbagai macam program aplikasi (misalnya pengolah kata, pengolah angka dan lain sebagainya), mikrokontroler hanya bisa digunakan untuk suatu aplikasi tertentu saja (hanya satu program saja yang bisa disimpan). Perbedaan lainnya terletak pada perbandingan RAM dan ROM.

Pada sistem komputer perbandingan antara RAM dan ROM sangat besar yaitu RAM digunakan untuk menyimpan program pengguna yang relative besar, sedangkan untuk ROM yang disimpan adalah program control. Selain RAM dan ROM ada pula perbedaan yang cukup penting antara Mikroprosesor dan Mikrokontroler. Jika Mikroprosesor merupakan CPU (*Central Processing Unit*) tanpa memori dan I/O pendukung dari sebuah komputer, maka Mikrokontroler umumnya terdiri dari CPU, Memori , I/O tertentu dan unit pendukung, misalnya *Analog to Digital Converter (ADC)* yang sudah terintegrasi di dalam mikrokontroler. Kelebihan utama dari Mikrokontroler ialah telah tersedianya RAM dan peralatan I/O Pendukung sehingga ukuran board mikrokontroler menjadi sangat ringkas.

Mikrokontroler memiliki kemampuan untuk mempertahankan fungsi sambil menunggu interupsi, pengisian daya ketika sedang *idle* (CPU clock dan peripheral paling

off) yang mungkin hanya nano watts, sehingga banyak dari mikrokontroler yang digunakan untuk aplikasi tertentu. Penggunaan mikrokontroler yaitu untuk produksi perangkat dengan kinerja otomatis dan terkontrol menurut fungsi dan logika, seperti sistem kontrol mesin mobil, remote control, mesin kantor, peralatan, peralatan listrik dan mainan. Mikrokontroler juga menjadikan proses pembuatan pada sebuah perangkat digital menjadi lebih mudah dan ekonomis. Dengan penggunaan mikrokontroler ini maka :

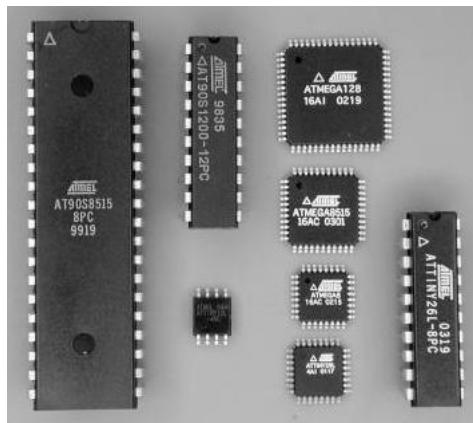
- Sistem elektronik akan menjadi lebih ringkas
- Rancang bangun sistem elektronik akan lebih cepat karena sebagian besar dari sistem adalah perangkat lunak yang mudah dimodifikasi
- Pencarian gangguan lebih mudah ditelusuri karena sistemnya yang kompak

Secara teknis mikrokontroler terdiri dari dua jenis yaitu RISC dan CISC dan masing-masing mempunyai keturunan/keluarga sendiri-sendiri.

- RISC kependekan dari *Reduced Instruction Set Computer* : instruksi terbatas tapi memiliki fasilitas yang lebih banyak
- CISC kependekan dari *Complex Instruction Set Computer* : instruksi bisa dikatakan lebih lengkap tapi dengan fasilitas secukupnya.

Adapun beberapa produsen mikrokontroler yang dikenal yaitu Atmel, Microchip, Motorola, Rensas dan Phillips yang menciptakan mikrokontroler dengan kelebihan masing-masing. Pada pelatihan ini digunakan mikrokontroler jenis ATMEL, yaitu mikrokontroler seri AVR. mikrokontroler keluarga AVR ini muncul di pasaran dengan tiga seri utama: tinyAVR, ClasicAVR (AVR), megaAVR. Berikut ini beberapa seri yang dapat anda jumpai di pasaran:

ATtiny13	AT90S2313	ATmega103
ATtiny22	AT90S2323	ATmega128
ATtiny22L	AT90S2333	ATmega16
ATtiny2313	AT90S4414	ATmega162
ATtiny2313V	AT90S4433	ATmega168
ATtiny26	AT90S8515	ATmega8535



Gambar 1. Contoh bentuk- bentuk mikrokontroler ATMEL

2. Arduino

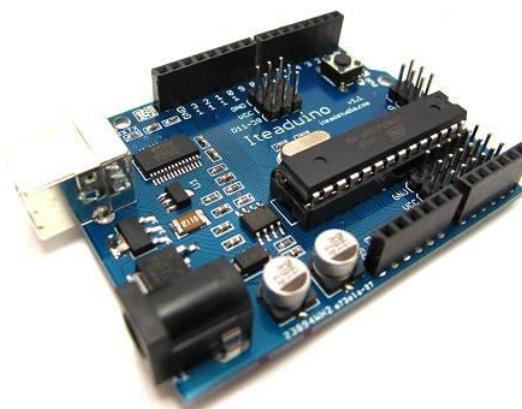
Arduino merupakan papan-tunggal micro-controller serba guna yang bisa diprogram dan bersifat open-source. Di dalamnya Arduino terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Arduino dapat digunakan untuk mengembangkan objek interaktif, mengambil masukan dari berbagai *switch* atau sensor, dan mengendalikan berbagai lampu, motor, dan *output* fisik lainnya.

Arduino dirancang khusus untuk memudahkan setiap orang dalam belajar membuat robot atau mengembangkan perangkat elektronik yang dapat berinteraksi dengan bermacam-macam sensor dan pengendali. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Saat ini Arduino sangat populer di seluruh dunia. Bahasa yang dipakai dalam program Arduino bukan assembler yang relatif sulit, tetapi bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka- pustaka (libraries) Arduino. Arduino juga menyederhanakan proses bekerja dengan mikrokontroler, sekaligus menawarkan berbagai macam kelebihan.

Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan **Integrated Development Environment (IDE)** yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam *memory* microcontroller. Ada banyak projek dan alat-alat dikembangkan oleh akademisi dan profesional dengan menggunakan Arduino, selain itu juga ada banyak modul-modul pendukung (sensor,

tampilan, penggerak dan sebagainya) yang dibuat oleh beberapa pihak untuk bisa disambungkan dengan Arduino. Arduino berevolusi menjadi sebuah platform karena banyak praktisi yang menjadikannya sebagai acuan. Salah satu yang membuat Arduino memikat hati banyak orang adalah karena sifatnya yang open source, baik untuk hardware maupun software-nya. Diagram rangkaian elektronik Arduino digratiskan bagi semua orang. Semua bebas men-download gambarnya, membeli komponen-komponennya, membuat PCB-nya atau bahkan merangkainya sendiri. Adapun keunggulan arduino dibandingkan mikrokontroler lainnya adalah sebagai berikut:

- a. Relatif Murah Kata ‘murah’ disini tergantung oleh tingkat ekonomi masing-masing *user*. Papan (perangkat keras) Arduino biasanya dijual relatif murah (antara 125 ribu hingga 400 ribuan rupiah). Sebuah investasi yang Tergolong murah untuk berbagai keperluan projek. Harganya akan lebih murah lagi jika pengguna membuat papannya sendiri dan merangkai komponen-komponennya satu per satu.
- b. Lintas platform, software Arduino dapat dijalankan pada system operasi Windows, Macintosh OSX dan Linux, sementara platform lain umumnya terbatas hanya pada Windows.
- c. Pemrograman di Arduino mudah digunakan untuk pemula, dan cukup fleksibel bagi mereka yang sudah tingkat lanjut. Untuk pengajar Arduino berbasis pada lingkungan pemrograman *Processing*, sehingga jika terbiasa menggunakan *Processing* tentu saja akan mudah menggunakan Arduino.
- d. Sistem yang terbuka, baik dari sisi hardware maupun software-nya.



Gambar 2. Bentuk fisik Arduino

Secara umum Arduino terdiri dari dua bagian, yaitu:

- Hardware → papan input/output (I/O)
- Software → Software Arduino meliputi IDE untuk menulis program, *driver* untuk koneksi dengan komputer, contoh program dan *library* untuk pengembangan program.

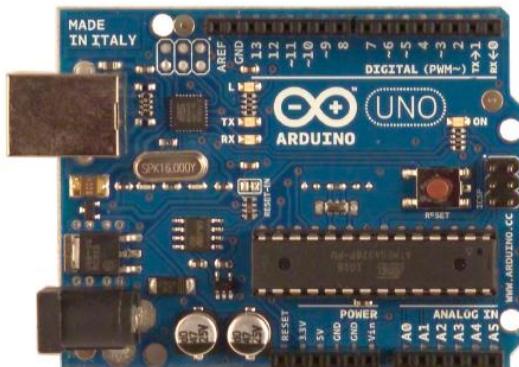
3. Jenis-jenis Arduino

Saat ini ada bermacam-macam bentuk Arduino yang disesuaikan dengan peruntukannya seperti diperlihatkan berikut ini:

ARDUINO USB

Menggunakan USB sebagai antar muka pemrograman atau komunikasi komputer. Contoh:

- Arduino Uno
- Arduino Duemilanove
- Arduino Diecimila
- Arduino NG Rev. C
- Arduino NG (Nuova Generazione)
- Arduino Extreme dan Arduino Extreme v2
- Arduino USB dan Arduino USB v2.0



Gambar 3. Bentuk Arduino USB

ARDUINO SERIAL

Menggunakan RS232 sebagai antar muka pemrograman atau komunikasi komputer Penggunaan papan Arduino jenis ini cukup rumit, sehingga dibutuhkan kecakapan yang cukup memadai dari user.

Contoh: Arduino Serial dan Arduino Serial v2.0

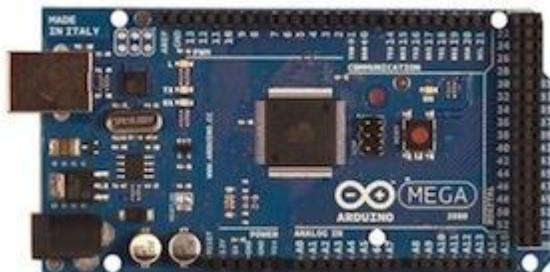


Gambar 4. Bentuk fisik Arduino serial

ARDUINO MEGA

Papan Arduino dengan spesifikasi yang lebih tinggi, dilengkapi tambahan pin digital, pin analog, port serial dan sebagainya. Contoh:

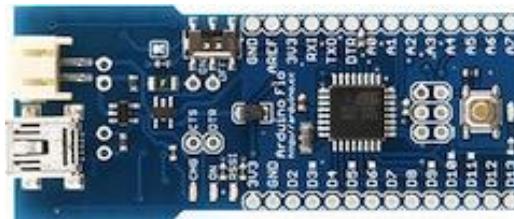
- Arduino Mega
- Arduino Mega 2560



Gambar 5. Bentuk fisik Arduino Mega

ARDUINO FIO

Arduino yang khusus dikembangkan untuk keperluan project Nirkabel (Wireless).

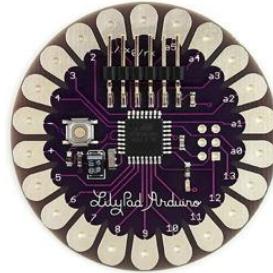


Gambar 6. Bentuk fisik Arduino fio

ARDUINO LILYPAD

Papan dengan bentuk yang melingkar. Contoh: LilyPad Arduino 00, LilyPad Arduino 01, LilyPad

Arduino 02, LilyPad Arduino 03, LilyPad Arduino 04



Gambar 7. Bentuk fisik Arduino lilypad

ARDUINO BT

Pada papan Arduino jenis ini telah terpasang modul Bluetooth untuk komunikasi nirkabel (Wireless).



Gambar 8. Bentuk fisik Arduino BT

ARDUINO NANO DAN ARDUINO MINI

Papan Arduino Nano memiliki bentuk compact dengan port USB sebagai antar muka dan media komunikasi dengan komputer. Arduino Nano juga biasa digunakan bersama breadboard. Contoh:

- Arduino Nano 3.0, Arduino Nano 2.x
- Arduino Mini 04, Arduino Mini 03, Arduino Stamp 02



Gambar 9. Bentuk fisik Arduino nano



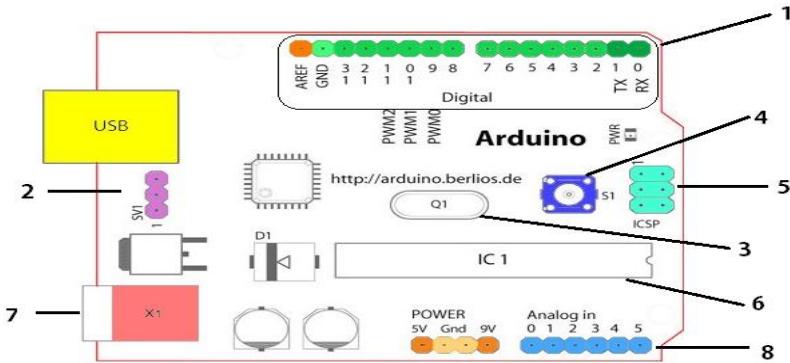
CATATAN:

- bagi para pemula disarankan menggunakan Arduino tipe Duemilanove atau uno mengingat kedua papan ini yang sering digunakan oleh para aktivis. Arduino tipe ini menggunakan mikrokontroler ATmega328

Komponen utama di dalam papan Arduino adalah sebuah microcontroller 8 bit dengan merk **ATmega** yang dibuat oleh perusahaan **Atmel Corporation**. Berbagai papan Arduino menggunakan tipe ATmega yang berbeda-beda tergantung dari spesifikasinya, contohnya Arduino Uno menggunakan ATmega328 sedangkan Arduino Mega 2560 yang lebih canggih menggunakan ATmega2560.

4. Bagian- bagian papan Arduino

Dengan contoh sebuah papan Arduino tipe USB, bagian-bagiannya dapat dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 10. Bagian- bagian papan Arduino tipe USB

14 pin input/output digital (0-13)

Berfungsi sebagai input atau output, dapat diatur oleh program. Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, dapat juga berfungsi sebagai pin analog output dimana tegangan output-nya dapat diatur. Nilai sebuah pin output analog dapat diprogram antara 0 – 255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

USB Berfungsi untuk:

- Memuat program dari komputer ke dalam papan
- Komunikasi serial antara papan dan komputer
- Memberi daya listrik ke papan.

Sambungan SV1

Sambungan atau *jumper* untuk memilih sumber daya papan, apakah dari sumber eksternal atau menggunakan USB. Sambungan ini tidak diperlukan lagi pada papan Arduino versi terakhir karena pemilihan sumber daya eksternal atau USB dilakukan secara otomatis.

Q1 – Kristal (*quartz crystal oscillator*)

Jika microcontroller dianggap sebagai sebuah otak, maka kristal adalah jantung-nya karena komponen ini menghasilkan detak-detak yang dikirim kepada microcontroller agar melakukan sebuah operasi untuk setiap detak-nya. Kristal ini dipilih yang berdetak 16 juta kali per detik (16MHz).

Tombol Reset S1 Untuk me-reset papan sehingga program akan mulai lagi dari awal. Perhatikan bahwa tombol reset ini bukan untuk menghapus program atau mengosongkan microcontroller.

In-Circuit Serial Programming (ICSP)

Port ICSP memungkinkan pengguna untuk memprogram microcontroller secara langsung, tanpa melalui bootloader. Umumnya pengguna Arduino tidak melakukan ini sehingga ICSP tidak terlalu dipakai walaupun disediakan.

IC 1 – Microcontroller Atmega

Komponen utama dari papan Arduino, di dalamnya terdapat CPU, ROM dan RAM.

X1 Sumber daya eksternal Jika akan disuplai dengan sumber daya eksternal, papan Arduino dapat diberikan tegangan DC antara 9-12V.

6 pin input analog (0-5) Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog, seperti sensor suhu. Program dapat membaca nilai sebuah pin input antara 0 – 1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

Tanpa melakukan konfigurasi apapun, begitu sebuah papan Arduino dikeluarkan dari kotak pembungkusnya ia dapat langsung disambungkan ke sebuah komputer melalui kabel USB. Selain berfungsi sebagai penghubung untuk pertukaran data, kabel USB ini juga akan mengalirkan arus DC 5 Volt kepada papan Arduino sehingga praktis tidak diperlukan sumber daya dari luar. Saat mendapat suplai daya, lampu LED indikator daya pada papan Arduino akan menyala menandakan bahwa Arduino siap bekerja.

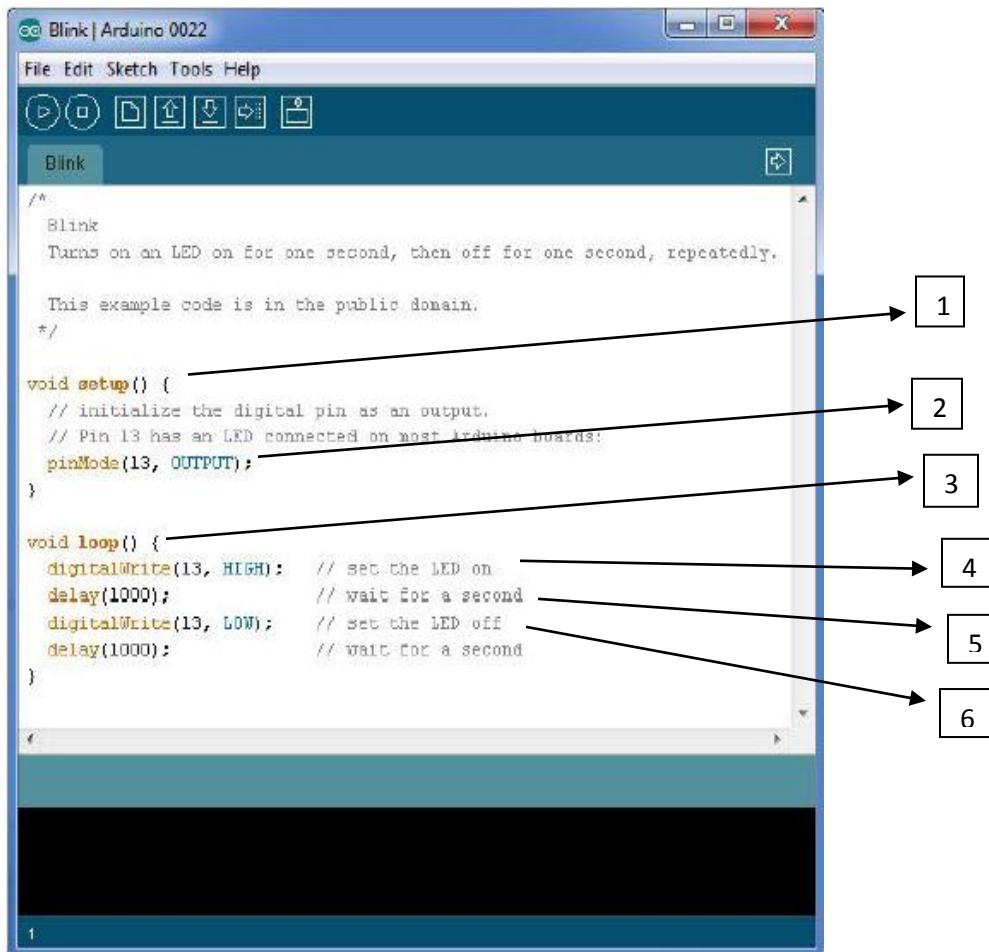


Gambar 11. LED Indikator pada Arduino menyala saat dihubungkan ke laptop/ PC

5. Program Arduino IDE

IDE Arduino adalah software yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan Java. IDE Arduino terdiri dari:

- *Editor* program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa Processing.
- *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa Processing) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa Processing. Yang bisa dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner. Itulah sebabnya compiler diperlukan dalam hal ini.
- *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memory didalam papan Arduino.



```
/* Blink | Arduino 0022
File Edit Sketch Tools Help
Blink
Blink
Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeatedly.
This example code is in the public domain.
*/
void setup() {
  // initialize the digital pin as an output.
  // Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards:
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH); // set the LED on
  delay(1000); // wait for a second
  digitalWrite(13, LOW); // set the LED off
  delay(1000); // wait for a second
}
```

The image shows the Arduino IDE interface with the 'Blink' sketch loaded. The code is annotated with numbered callouts pointing to specific lines:

- 1: Points to the first line of the code, which is a block comment.
- 2: Points to the line `void setup()`.
- 3: Points to the line `pinMode(13, OUTPUT);`.
- 4: Points to the line `digitalWrite(13, HIGH);`.
- 5: Points to the line `delay(1000);`.
- 6: Points to the line `digitalWrite(13, LOW);`.

Gambar 14. Tampilan program source code

Keterangan:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

6. Bluetooth

Bluetooth adalah sebuah teknologi komunikasi *wireless* (tanpa kabel) yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz *unlicensed ISM (Industrial, Scientific and Medical)* dengan menggunakan sebuah *frequency hopping tranceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real-time* antara *host-host bluetooth* dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas. *Bluetooth* sendiri dapat berupa *card* yang bentuk dan fungsinya hampir sama dengan *card* yang digunakan untuk *wireless local area network (WLAN)* dimana menggunakan frekuensi radio standar IEEE 802.11, hanya saja pada *bluetooth* mempunyai jangkauan jarak layanan yang lebih pendek dan kemampuan *transfer* data yang lebih rendah.

Pada dasarnya *bluetooth* diciptakan bukan hanya menggantikan atau menghilangkan penggunaan kabel didalam melakukan pertukaran informasi, tetapi juga mampu menawarkan fitur yang baik untuk teknologi *mobile wireless* dengan biaya yang relatif rendah, konsumsi daya yang rendah, *interoperability* yang menjanjikan, mudah dalam pengoperasian dan mampu menyediakan layanan yang bermacam-macam. *Bluetooth* menggunakan salah satu dari dua jenis frekuensi *Spread Spectrum Radio* yang digunakan untuk kebutuhan *wireless*. Jenis frekuensi yang digunakan adalah *Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS)*, sedangkan yang satu lagi yaitu *Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS)* digunakan oleh IEEE802.11xxx.

a. Kelebihan yang dimiliki oleh sistem *Bluetooth* adalah:

1. *Bluetooth* dapat menembus dinding, kotak, dan berbagai rintangan lain walaupun jarak transmisinya hanya sekitar 30 kaki atau 10 meter

2. *Bluetooth* tidak memerlukan kabel ataupun kawat
 3. *Bluetooth* dapat mensinkronisasi basis data dari telepon genggam ke computer
 4. Dapat digunakan sebagai perantara modem
- b. Kekurangan dari sistem *Bluetooth* adalah:
1. Sistem ini menggunakan frekuensi yang sama dengan gelombang LAN standar
 2. Apabila dalam suatu ruangan terlalu banyak koneksi *Bluetooth* yang digunakan, akan menyulitkan pengguna untuk menemukan penerima yang diharapkan
 3. Banyak mekanisme keamanan *Bluetooth* yang harus diperhatikan untuk mencegah kegagalan pengiriman atau penerimaan informasi.
 4. Di Indonesia, sudah banyak beredar virus-virus yang disebarluaskan melalui *Bluetooth* dari *handphone*.

7. *Stackable Bluetooth Shield*

Stackable Bluetooth Shield (Master/Slave) merupakan salah satu modul *bluetooth* yang dikembangkan untuk dapat digunakan pada aplikasi mikrokontroler khususnya pada arduino. Ada dua jenis *Stackable Bluetooth Shield* yang umum ditemukan di pasaran yaitu *Stackable Bluetooth Shield (Master/Slave)* dan *Stackable Bluetooth Shield (Slave)*.

Perbedaan *bluetooth shield* ini terdapat pada fungsinya, *Stackable Bluetooth Shield (Master/Slave)* dapat digunakan sebagai *pairing* data dua arah, sebagai *transmiter* dan sebagai *receiver*. Sedangkan *Stackable Bluetooth Shield (Slave)* hanya digunakan sebagai *pairing* data *receiver* saja. Bentuk fisik dari *Stackable Bluetooth Shield (Master/Slave)* tampak pada gambar di bawah ini:



Gambar 15. Bentuk Fisik *Stackable Bluetooth Shield (Master/Slave)*.

REFERENSI

- Arduino, <http://www.arduino.cc>
- Hardi santosa. Kelebihan arduino yang memikat
- Physical computing , http://en.wikipedia.org/wiki/Physical_computing
- Feri Djuandi (2011). Pengenalan arduino bagi pemula

HANDOUT II
PELATIHAN KOMUNIKASI WIRELESS
MENGGUNAKAN BLUETOOTH
BERBASIS ARDUINO
DI SMK MA'ARIF 1 PIYUNGAN



Disusun Oleh:

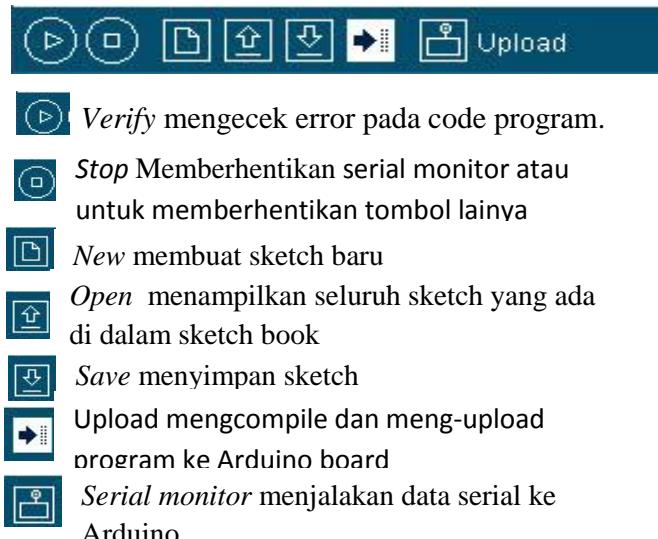
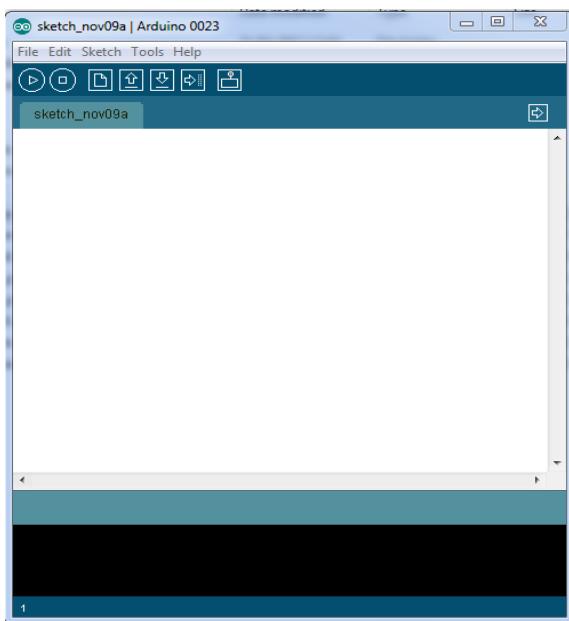
Dyah prafitri dewi

TEKNIK MEKATRONIKA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2014

Tujuan Instruksional Khusus

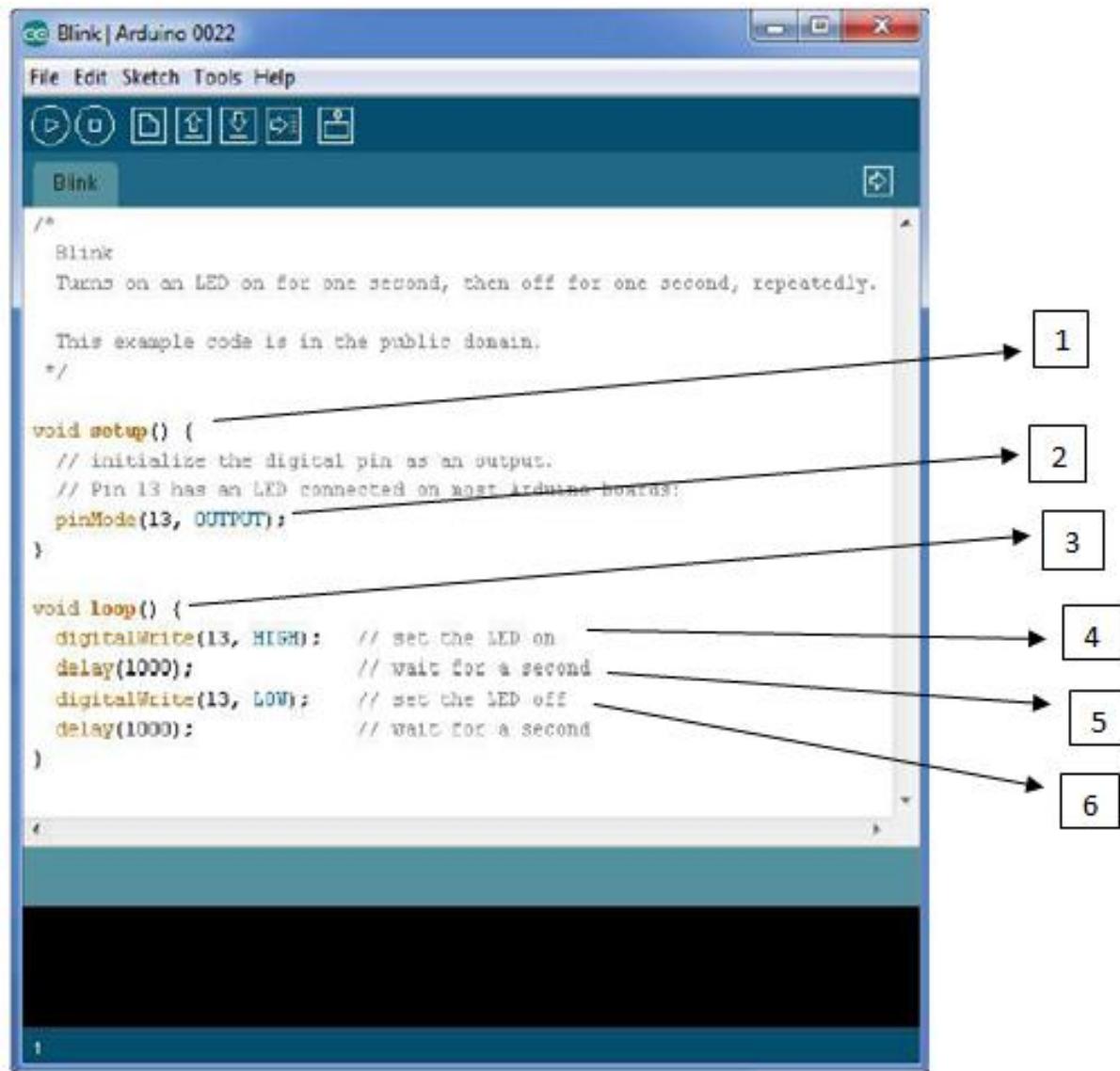
7. Siswa dapat membuat fungsi *toolbar* program *Arduino IDE*
8. Siswa dapat menjelaskan tentang Bluetooth
9. Siswa Dapat menjelaskan kegunaan *Stackable Bluetooth Shield*
10. Siswa Dapat menerangkan bagian- bagian pada *Stackable Bluetooth Shield*

1. Program Arduino IDE



Gambar 2. Fungsi toolbar Arduino IDE

Gambar 1. Tampilan program Arduino IDE



```
/*
  Blink
  Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeatedly.

  This example code is in the public domain.
*/

void setup() {
  // initialize the digital pin as an output
  // Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH); // set the LED on
  delay(1000); // wait for a second
  digitalWrite(13, LOW); // set the LED off
  delay(1000); // wait for a second
}
```

1: `/*
 Blink
 Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeatedly.

 This example code is in the public domain.
*/`

2: `void setup() {`

3: `// initialize the digital pin as an output
 // Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards
 pinMode(13, OUTPUT);`

4: `}`

5: `void loop() {`

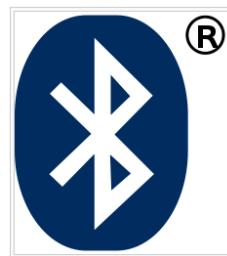
6: `digitalWrite(13, HIGH); // set the LED on
 delay(1000); // wait for a second
 digitalWrite(13, LOW); // set the LED off
 delay(1000); // wait for a second
}`

Gambar 3. Tampilan *source code* program *Arduino IDE*

Keterangan:

2. Bluetooth

Bluetooth adalah sebuah teknologi komunikasi *wireless* (tanpa kabel) yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz *unlicensed ISM (Industrial, Scientific and Medical)* dengan menggunakan sebuah *frequency hopping tranceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real-time* antara *host-host bluetooth* dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas. *Bluetooth* sendiri dapat berupa *card* yang bentuk dan fungsinya hampir sama dengan *card* yang digunakan untuk *wireless local area network (WLAN)* dimana menggunakan frekuensi radio standar IEEE 802.11, hanya saja pada *bluetooth* mempunyai jangkauan jarak layanan yang lebih pendek dan kemampuan *transfer* data yang lebih rendah.



Gambar 4. Icon Bluetooth

Pada dasarnya *bluetooth* diciptakan bukan hanya menggantikan atau menghilangkan penggunaan kabel didalam melakukan pertukaran informasi, tetapi juga mampu menawarkan fitur yang baik untuk teknologi *mobile wireless* dengan biaya yang relatif rendah, konsumsi daya yang rendah, *interoperability* yang menjanjikan, mudah dalam pengoperasian dan mampu menyediakan layanan yang bermacam-macam. *Bluetooth* menggunakan salah satu dari dua jenis frekuensi *Spread Spectrum Radio* yang digunakan untuk kebutuhan *wireless*. Jenis frekuensi yang digunakan adalah *Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS)*, sedangkan yang satu lagi yaitu *Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS)* digunakan oleh IEEE802.11xxx.

c. Kelebihan yang dimiliki oleh sistem *Bluetooth* adalah:

1. *Bluetooth* dapat menembus dinding, kotak, dan berbagai rintangan lain walaupun jarak transmisinya hanya sekitar 30 kaki atau 10 meter
2. *Bluetooth* tidak memerlukan kabel ataupun kawat
3. *Bluetooth* dapat mensinkronisasi basis data dari telepon genggam ke computer
4. Dapat digunakan sebagai perantara modem

- d. Kekurangan dari sistem *Bluetooth* adalah:
1. Sistem ini menggunakan frekuensi yang sama dengan gelombang LAN standar
 2. Apabila dalam suatu ruangan terlalu banyak koneksi *Bluetooth* yang digunakan, akan menyulitkan pengguna untuk menemukan penerima yang diharapkan
 3. Banyak mekanisme keamanan *Bluetooth* yang harus diperhatikan untuk mencegah kegagalan pengiriman atau penerimaan informasi.
 4. Di Indonesia, sudah banyak beredar virus-virus yang disebarluaskan melalui *Bluetooth* dari *handphone*.

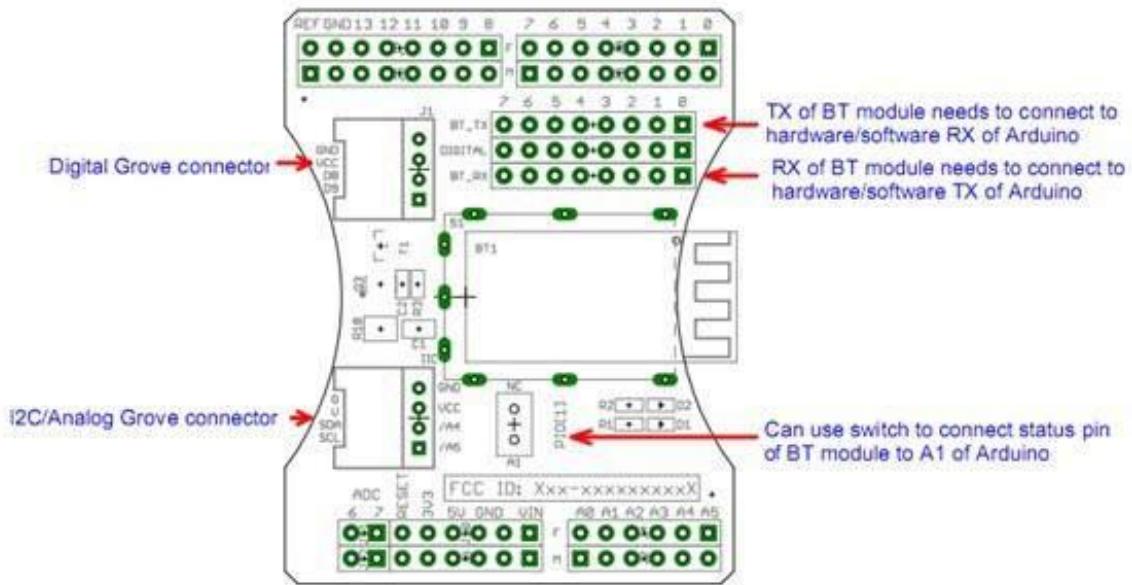
3. *Stackable Bluetooth Shield*

Stackable Bluetooth Shield (Master/Slave) merupakan salah satu modul *bluetooth* yang dikembangkan untuk dapat digunakan pada aplikasi mikrokontroler khususnya pada arduino. Ada dua jenis *Stackable Bluetooth Shield* yang umum ditemukan di pasaran yaitu *Stackable Bluetooth Shield (Master/Slave)* dan *Stackable Bluetooth Shield (Slave)*.

Perbedaan *bluetooth shield* ini terdapat pada fungsinya, *Stackable Bluetooth Shield (Master/Slave)* dapat digunakan sebagai *pairing* data dua arah, sebagai *transmiter* dan sebagai *receiver*. Sedangkan *Stackable Bluetooth Shield (Slave)* hanya digunakan sebagai *pairing* data *receiver* saja. Bentuk fisik dari *Stackable Bluetooth Shield (Master/Slave)* tampak pada gambar di bawah ini:

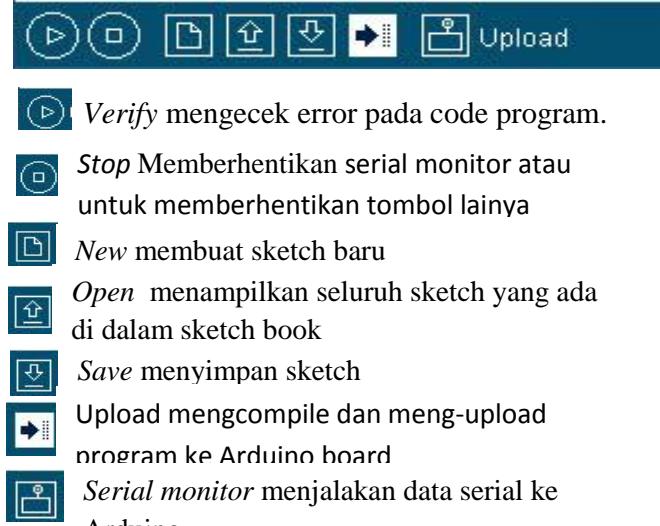
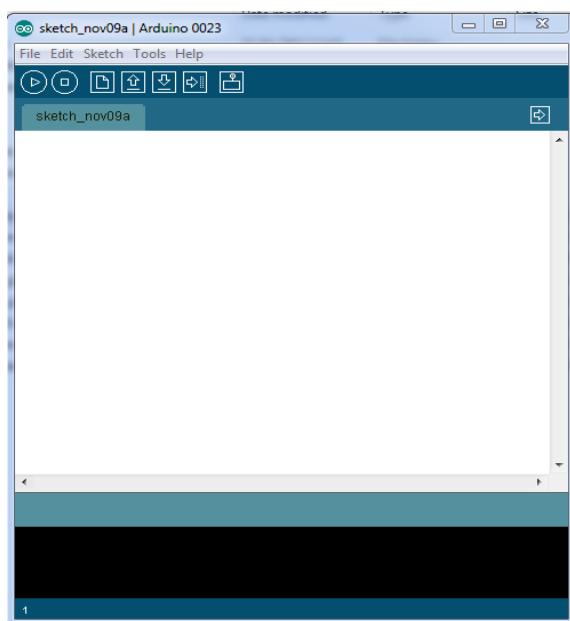


Gambar 5. Bentuk Fisik *Stackable Bluetooth Shield (Master/Slave)*



Gambar 6. bagian- bagian bluetooth shield

4. Program Arduino IDE Untuk Bluetooth



Gambar 8. Fungsi toolbar Arduino IDE

Gambar 7. Tampilan program Arduino IDE untuk Bluetooth

Contoh program Arduino IDE untuk Bluetooth:

```
#include <NewSoftSerial.h>
#include <Servo.h>
#define RxD 6
#define TxD 7
#define DEBUG_ENABLED 1

NewSoftSerial blueToothSerial(RxD,TxD);
Servo servo;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  servo.attach(9);
  pinMode(RxD, INPUT);
  pinMode(TxD, OUTPUT);
  pinMode(11, OUTPUT);
  setupBlueToothConnection();
}

void loop()
{
  char val;
  while(1)
  {
    if(blueToothSerial.available())
    {
      val = blueToothSerial.read();
      if(val!=-1)
      {
        switch(val)
        {
```

```

case '0': // open
digitalWrite(11, HIGH); // magnet on
delay(2000);
servo.write(30);
delay(1000);
break;

case '1': // lock
servo.write(180);
delay(1000);
digitalWrite(11, LOW); // magnet off
delay(1000);
break;
}
}
}
}
}

```

Tulis keterangan masing- masing perintah program diatas!!

REFERENSI

- Rudi Hartono, S.Si & Agus Purnomo, S.Si (2011). Wireless Network. FMIPA UNS.
- Benfano Soewito (2013). Wireless Acces point.
- Wikipedia 2011. Bluetooth. <http://id.wikipedia.org/wiki/bluetooth>
- <http://arduino.cc/en/main/software>
- <http://blog.famosastudio.com>

LAMPIRAN 4

INSTRUMEN OBSERVASI

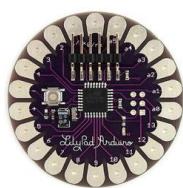
PENGETAHUAN

SOAL PRETES POSTES SIKLUS I	149
SOAL PRETES POSTES SIKLUS II	153
KUNCI JAWABAN TES SIKLUS I	157
KUNCI JAWABAN TES SIKLUS II	158
LEMBAR JAWABAN TES	159

SOAL PILIHAN GANDA PRE TEST DAN POST TEST SIKLUS I

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan memberi tanda silang (x) untuk jawaban yang menurut anda paling tepat dan sesuai pada lembar jawaban yang telah disediakan.

1. Suatu alat elektronika digital yang berukuran kecil memiliki masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang dapat ditulis dan dihapus dengan cara khusus yaitu...
 - a. Mikroprosesor
 - b. Mikrokomputer
 - c. Mikrokontroler
 - d. Sistem mikroprosesor
 - e. prossesor
2. Pernyataan dibawah ini yang salah adalah...
 - a. Mikrokontroler adalah komputer mikro dalam satu chip
 - b. Mikrokontroler memerlukan komponen I/O unit tambahan
 - c. Mikrokontroler merupakan komponen pengendali
 - d. Mikrokontroler adalah sistem mikroprosesor
 - e. Mikrokontroler sering disebut juga dengan *embedded system*
3. Pemanfaatan mikrokontroler sangat populer di bidang instrumentasi dan kendali karena suatu alasan kecuali...
 - a. Mudah dalam penggunaan
 - b. Bekerja berdasarkan program
 - c. Harganya murah dibandingkan sistem lainnya
 - d. Kecil bentuknya
 - e. Sistem elektronik menjadi ringkas
4. Mikrokontroler terdiri dari 2 jenis yaitu...
 - a. RAM dan ROM
 - b. RAM dan EPROM
 - c. RWM dan I/O
 - d. RISC dan CISC
 - e. RISC dan CMOS
5. Dibawah ini merupakan chip mikrokontroler pada arduino adalah....
 - a. ATmega 8535
 - b. ATTiny 22
 - c. Attiny 2313
 - d. AT90S2323
 - e. ATmega 168
6. Dibawah ini yang bukan merupakan chip Arduino adalah....
 - a. ATmega 328
 - b. ATmega 8
 - c. ATmega 8535
 - d. ATmega 168
 - e. ATmega 1280
7. Berikut ini merupakan gambar arduino jenis....
 - a. Arduino Fio
 - b. Arduino Lilypad
 - c. Arduino nano
 - d. Arduino Diecimilia
 - e. Arduino Mega



8. Apabila kapasitas memory yang digunakan besar maka chip mikrokontroler yang dibutuhkan adalah....
- Atmega 8
 - ATmega 16
 - ATmega 168
 - ATmega 2560
 - ATmega 328
9. Kapasitas memory pada chip mikrokontroler ATmega 328 adalah...
- 8 kbyte
 - 16 kbyte
 - 32 kbyte
 - 64 kbyte
 - 128 kbyte
10. Dari jenis- jenis arduino dibawah ini yang menggunakan RS232 sebagai antar muka pemogramanya adalah...
- Arduino USB
 - Arduino Mega
 - Arduino BT
 - Arduino mini
 - Arduino Serial
11. Jenis chip mikrokontroler yang ada di dalam Arduino di produksi oleh...
- Atmel
 - Intel
 - Fujitsu
 - AMCC
 - Microship
12. Arduino merupakan kit mikrokontroler karena bersifat open source. Apa yang dimaksud open source...
- Desain hardware maupun software mudah dipelajari
 - Desain hardware maupun software tidak terbuka dan tidak dapat dikembangkan sendiri
 - Desain hardware maupun software terbuka dan dapat dikembangkan sendiri
 - Desain hardware maupun software dapat dibeli dengan mudah
 - Desain hardware maupun software terbuka dan mudah digunakan
13. Arduino terdiri dari bagian hardware dan software, berikut ini yang merupakan bagian software Arduino adalah....
- Arduino program
 - Arduino IEE
 - Arduino IDE
 - Arduino library
 - Arduino board
14. Sedangkan bagian hardware Arduino berupa...
- Port USB
 - Chip mikrokontroler
 - Driver koneksi komputer
 - Kristal
 - Papan input output (I/O)
15. Program Arduino bersifat lintas platform oleh karena itu program arduino dapat dijalankan pada system operasi
- Windows
 - Macintosh OSX
 - Linux
 - Windows, macintosh OSX, Linux
 - Semua salah

16. Program inisiasi yang ukuranya kecil yang dilakukan oleh CPU saat daya dihidupkan disebut....

- a. Main board
- b. Breadboard
- c. Bootloader
- d. Booting
- e. Main memory

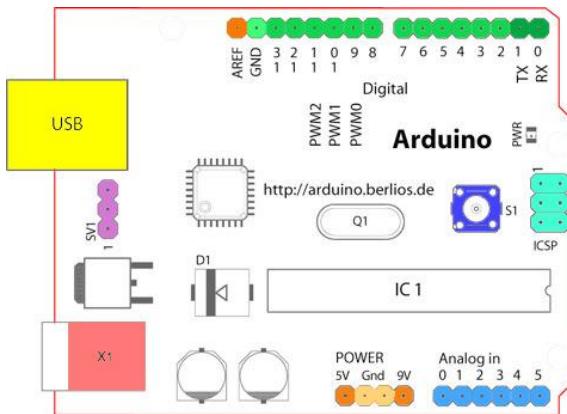
17. Bahasa yang digunakan pada pemrograman arduino yaitu...

- a. Bahasa pascal
- b. Bahasa C
- c. Bahasa C++
- d. Bahasa basic
- e. Bahasa assembly

18. Lihat gambar papan arduino

Arduino uno memiliki pin Input dan output digital sebanyak....pin I/O

- a. 11
- b. 13
- c. 12
- d. 10
- e. 14



19. Lihat gambar soal no. 18 arduino uno memiliki pin input output analog sebanyak....pin I/O

- a. 8
- b. 7
- c. 6
- d. 5
- e. 4

20. Apa yang dimaksud dengan IDE

- a. Interesting Development Environment
- b. Interface Development Environment
- c. Interrelated Development Environment
- d. Intergrated Development Environment
- e. Intensity Development Environment

21. Dalam program IDE terdapat istilah compiler. Apa yang dimaksud dengan compiler....

- a. Modul yang digunakan untuk menulis bahasa processing
- b. Modul yang digunakan untuk mengubah bahasa processing ke dalam kode biner
- c. Modul yang digunakan untuk menghubungkan antara CPU dan program
- d. Modul yang digunakan untuk menghapus bahasa processing
- e. Modul yang digunakan untuk menyalakan program

22. Fungsi toolbar ini  adalah....

- a. Menjalankan program
- b. Cek program error
- c. Buka halaman baru
- d. Buka dokumen yang telah ada
- e. Upload program ke dalam memory arduino

23. Fungsi dari toolbars ini  adalah....

- a. Menjalankan program
- b. Cek program error
- c. Buka halaman baru
- d. Buka dokumen yang telah ada
- e. Upload program ke dalam memory arduino

24. gambar toolbar ini  adalah...

- a. serial monitor
- b. verify
- c. save
- d. open
- e. stop

25. toolbar serial monitor artinya adalah

- a. Menjalankan program
- b. Cek program error
- c. Buka halaman baru
- d. Buka dokumen yang telah ada
- e. Menjalankan data serial ke arduino

Selamat Mengerjakan

Good Luck...!! 😊

SOAL PILIHAN GANDA PRE TEST DAN POST TEST SIKLUS II

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan memberi tanda silang (x) untuk jawaban yang menurut anda paling tepat dan sesuai pada lembar jawaban yang telah disediakan.

1. Program pokok Arduino terdiri dari 2 bagian yaitu....
 - a. Void char dan void loop
 - b. Void char dan void mode
 - c. Void setup dan void loop
 - d. Void setup dan void mode
 - e. Void setup dan void char
 2. Perintah pengaturan konfigurasi awal pada program arduino IDE yaitu....
 - a. Void char
 - b. Void setup
 - c. Void loop
 - d. Void mode
 - e. Void set
 3. Perintah untuk menjalankan program berulang program arduino IDE adalah....
 - a. Void char
 - b. Void setup
 - c. Void loop
 - d. Void mode
 - e. Void set
 4. Perintah untuk mendeklarasikan pin sebagai input output program arduino IDE adalah...
 - a. PinMode
 - b. PinOut
 - c. PinIn
 - d. PinSetup
 - e. PinSet
 5. apa perintah untuk mendeklarasikan pin 12 sebagai output pada program arduino IDE...
 - a. Pin Out (12, OUTPUT);
 - b. Pin Out (12, OUT);
 - c. PinMode (12, OUT);
 - d. PinMode (12, OUTPUT);
 - e. PinMode (OUTPUT, 12);
- `char val;`
6. Perintah program arduino IDE diatas digunakan untuk....
 - a. Membuka variable data
 - b. Menjalankan variable data
 - c. Memuat variable data untuk menyimpan data
 - d. Memuat variable data untuk menghapus data
 - e. Membuka variable data untuk menjalankan data

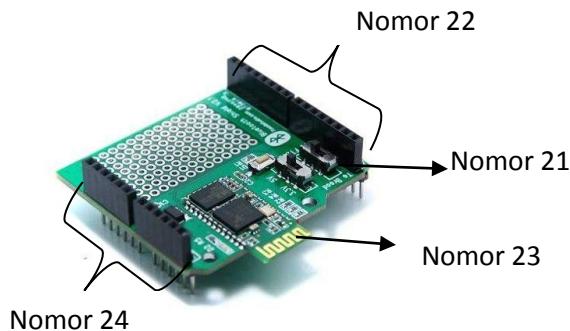
`Serial.begin(9600); //
pinMode(RxD, INPUT);
pinMode(TxD, OUTPUT);
pinMode(11, OUTPUT); /`

 7. Angka 9600 menunjukan
 - a. Tipe Arduino
 - b. Serial number
 - c. Jalur komunikasi data
 - d. Kecepatan transfer data
 - e. Kecepatan program berjalan

8. Pengertian dari perintah diatas adalah....
- a. Aktifkan serial number 9600
 - b. Aktifkan jalur komunikasi data 9600
 - c. Aktifkan output dengan serial number 9600
 - d. Aktifkan jalur komunikasi serial dengan kecepatan trasfer data 9600
 - e. Aktifkan komunikasi data dengan kecepatan transfer data 9600
9. Dalam pemrograman arduino IDE kondisi tidak aktif di inisialisasikan dengan....
- a. OFF
 - b. MATI
 - c. 0
 - d. TIDAK AKTIF
 - e. LOW
10. Sedangkan kondisi aktif di inisialisasikan dengan.....
- a. ON
 - b. HIDUP
 - c. 1
 - d. AKTIF
 - e. HIGH
11. Program untuk mengaktifkan jalur keluaran yang terhubung pada pin 13 dalam kondisi high yaitu....
- a. DigitalOutput (13, ON);
 - b. DigitalOutput (13, ON);
 - c. DigitalOutput (13, HIGH);
 - d. DigitalWrite (13, HIGH);
 - e. DigitalWrite (13, AKTIF)
12. Fungsi delay pada program arduino IDE adalah...
- a. Memberikan waktu jeda
 - b. Menghentikan program
 - c. Mengulang program dari awal
 - d. Menon –aktifkan program
 - e. Memproses program
13. Bluetooth adalah sebuah teknologi komunikasi wirelles yang beroprasi dalam frekuensi...
- a. 1,5 GHz
 - b. 2,2 GHz
 - c. 2,4 GHz
 - d. 2,5 GHz
 - e. 2,0 GHz
14. Jarak jangkauan bluetooth di ruang terbuka kurang lebih.....m
- a. 5 sampai 10
 - b. 10 sampai 15
 - c. 15 sampai 20
 - d. 20 sampai 25
 - e. 25 sampai 30
15. Kelebihan bluetooth dibawah ini benar kecuali....
- a. Bluetooth dapat menembus dinding, kotak, dan berbagai rintangan lain
 - b. tidak memerlukan kabel ataupun kawat
 - c. dapat mensinkronisasi basis data dari telepon genggam
 - d. tidak mudah terkena virus- virus yang tersebar melalui koneksi
 - e. Dapat digunakan sebagai perantara modem
16. Stackable bluetooth shield menggunakan chip mikrikontroler ATmega....
- a. 32
 - b. 16
 - c. 168
 - d. 8
 - e. 328

17. Stackable bluetooth shield terdiri dari dua jenis yaitu....
- a. Slave dan master slave
 - b. Master dan master slave
 - c. Master dan slave
 - d. Wifi dan WLAN
 - e. Wifi dan wirelles
18. Stackable Bluetooth shield jenis master/slave berfungsi untuk....
- a. Pairing data searah sebagai sender
 - b. Pairing data dua arah sebagai sender dan receiver
 - c. Pairing data searah sebagai receiver
 - d. Pairing data dua arah sebagai transmpter dan receiver
 - e. Pairing data satu arah sebagai transmpter
19. Stackable bluetooth shield memiliki pin input/output digital sebanyak.... I/O
- a. 10
 - b. 11
 - c. 12
 - d. 13
 - e. 14
20. Berapa jumlah pin input/ output analog pada stackable bluetooth shieldpin I/O
- a. 7
 - b. 6
 - c. 5
 - d. 4
 - e. 3

21. Diketahui gambar sebagai berikut:



- Bagian pada stackable bluetooth shield diatas adalah bagian.....
- a. Sinyal rx/tx
 - b. Heatsink
 - c. Tombol reset
 - d. Tombol on
 - e. Tombol off
22. Bagian pada stackable bluetooth shield diatas adalah bagian.....
- a. Pin analog input/output
 - b. Pin digital input/ output
 - c. Pin digital input
 - d. Pin digital output
 - e. Pin analog input

23. Bagian pada stackable bluetooth shield diatas adalah bagian.....

- a. Sinyal rx/tx
- b. Heatsink
- c. Tombol reset
- d. Tombol on
- e. Tombol off

24. Bagian pada stackable bluetooth shield diatas adalah bagian.....

- a. Pin analog input/output
- b. Pin digital input/ output
- c. Pin digital input
- d. Pin digital output
- e. Pin analog input

25. Bluetooth shield merupakan modul bluetooth yang digunakan khusus untuk aplikasi...

- a. Arduino
- b. PC/laptop
- c. Handphone
- d. Smartphone
- e. internet

Selamat Mengerjakan

Good Luck...!! ☺

KUNCI JAWABAN SOAL PILIHAN GANDA
PRETES DAN POSTES SIKLUS I

- | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 1. C | 6. C | 11. A | 16. C | 21. B |
| 2. B | 7. B | 12. C | 17. B | 22. E |
| 3. D | 8. E | 13. C | 18. E | 23. A |
| 4. D | 9. C | 14. E | 19. C | 24. A |
| 5. E | 10. E | 15. D | 20. D | 25. E |

KUNCI JAWABAN SOAL PILIHAN GANDA

PRETES DAN POSTES SIKLUS II

- | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 1. C | 6. C | 11. D | 16. D | 21. D |
| 2. B | 7. D | 12. A | 17. A | 22. B |
| 3. C | 8. D | 13. C | 18. D | 23. A |
| 4. A | 9. E | 14. B | 19. B | 24. A |
| 5. D | 10. E | 15. D | 20. B | 25. A |

LEMBAR JAWABAN TES

Nama :

No. Absen : :

Kelas :

Hari/ tanggal : :

1.	A	B	C	D	E
2.	A	B	C	D	E
3.	A	B	C	D	E
4.	A	B	C	D	E
5.	A	B	C	D	E
6.	A	B	C	D	E
7.	A	B	C	D	E
8.	A	B	C	D	E
9.	A	B	C	D	E
10.	A	B	C	D	E
11.	A	B	C	D	E
12.	A	B	C	D	E
13.	A	B	C	D	E
14.	A	B	C	D	E
15.	A	B	C	D	E

16.	A	B	C	D	E
17.	A	B	C	D	E
18.	A	B	C	D	E
19.	A	B	C	D	E
20.	A	B	C	D	E
21.	A	B	C	D	E
22.	A	B	C	D	E
23.	A	B	C	D	E
24.	A	B	C	D	E
25.	A	B	C	D	E
26.	A	B	C	D	E
27.	A	B	C	D	E
28.	A	B	C	D	E
29.	A	B	C	D	E
30.	A	B	C	D	E

LAMPIRAN 5

INSTRUMEN OBSERVASI KETRAMPILAN

JOBSHEET PRAKTIK PERTEMUAN I	161
JOBSHEET PRAKTIK PERTEMUAN II	164

SMK MA'ARIF 1 PIYUNGAN	JUDUL: Simulasi program menggunakan LED	No Jobsheet : 01
Program : TITL		Nama:
Kelas : XI	Instruktur : Dyah Prafitri Dewi	Tanggal :

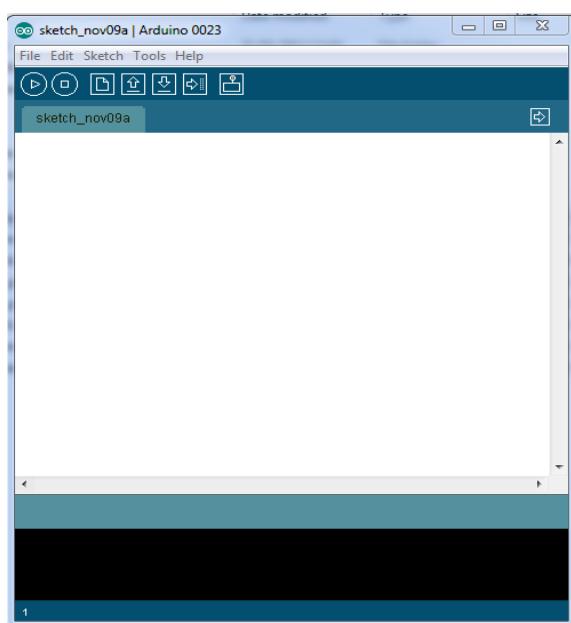
A. TUJUAN

Setelah melaksanakan praktik siswa diharapkan dapat:

1. Memahami tentang program Arduino IDE
 2. Mematuhi prosedur saat menjalankan program Arduino IDE
 3. Membuat source code program Arduino IDE
 4. Menjalankan program Arduino IDE

B. TEORI SINGKAT

Arduino merupakan papan-tunggal micro-controller serba guna yang bisa diprogram dan bersifat *open-source*. Di dalamnya Arduino terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip mikrokontroler* dengan jenis *AVR* dari perusahaan Atmel yaitu menggunakan mikrokontroler ATmega 168, ATmega8, ATmega328, bahasa pemrograman dalam Arduino menggunakan bahasa C.

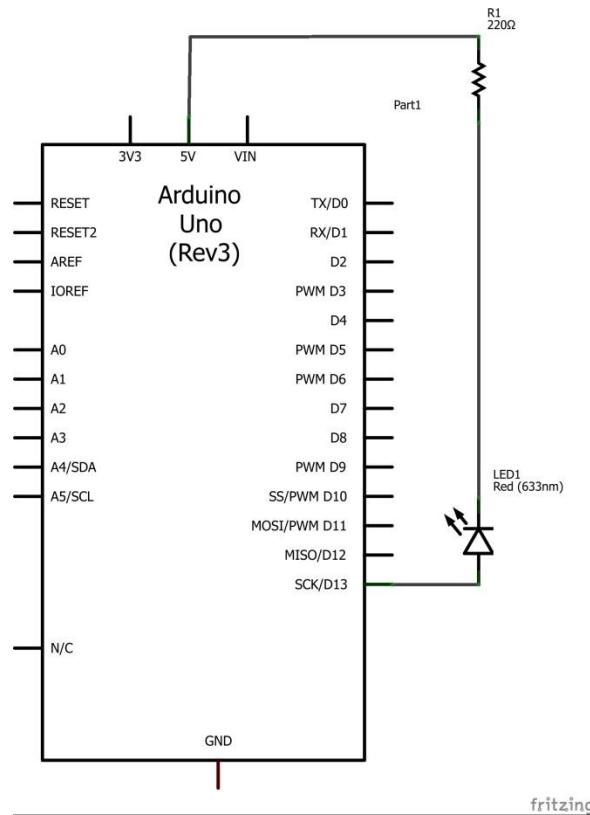


-  *Verify* mengecek error pada code program.
 -  *Stop* Memberhentikan serial monitor atau untuk memberhentikan tombol lainnya
 -  *New* membuat sketch baru
 -  *Open* menampilkan seluruh sketch yang ada di dalam sketch book
 -  *Save* menyimpan sketch
 -  *Upload* mengcompile dan meng-upload program ke Arduino board
 -  *Serial monitor* menjalankan data serial ke Arduino

Gambar 2. Fungsi toolbar Arduino IDE

Gambar 1. Tampilan program Arduino IDE

Arduino terdiri dari *Hardware* berupa Board Arduino dan *Software* berupa Arduino IDE (*Integrated Development Environment*). *IDE* merupakan *software* yang sangat penting dalam penulisan program, *meng- compile* menjadi kode biner dan *meng- upload* ke dalam *memory* mikrokontroler. Berikut contoh rangkaian skema Arduino.



Gambar 3. Rangkaian skema Arduino

C. ALAT DAN BAHAN

1. PC (Personal Computer) atau Laptop	1 buah
2. Arduino	1 buah
3. Protoboard	1 buah
4. LED	1 buah
5. Resistor 330Ω	1 buah
6. Kabel Jumper	secukupnya

D. LANGKAH KERJA

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan
2. Periksa bahan dan alat yang akan digunakan
3. Buka tampilan program arduino IDE

4. Buat program sesuai dengan tugas yang diberikan
5. Setelah selesai simulasikan program pada alat simulasi yang telah tersedia
6. Konsultasikan kepada instruktur untuk mengecek hasil praktek.

E. KESELAMATAN KERJA

1. Dilarang bersenda gurau saat praktikum berlangsung
2. Letakan papan Arduino pada tempat yang aman
3. Jangan sentuh bagian bawah papan Arduino
4. Konsultasikan kepada instruktur apabila mengalami kesulitan

F. TUGAS

1. Jelaskan bagaimana langkah- langkah untuk menjalankan program Arduino, mulai dari awal membuka Sketch baru (*new*) sampai dengan proses Upload program sehingga LED menyala.
2. Salinlah program Arduino IDE dibawah ini.

```
void setup() {  
  // initialize the digital pin as an output.  
  // Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards:  
  pinMode(13, OUTPUT);  
}  
void loop() {  
  digitalWrite(13, HIGH); // set the LED on  
  delay(1000); // wait for a second  
  digitalWrite(13, LOW); // set the LED off  
  delay(1000); // wait for a second  
}
```

3. Apa yang terjadi pada LED setelah program dijalankan?
4. Bagaimana kondisi yang terjadi jika delay diganti dengan 2000ms? Apakah ada perbedaan dengan program sebelumnya? jelaskan!

SMK MA'ARIF 1 PIYUNGAN	JUDUL: Program <i>Bluetooth Shield</i> Berbasis <i>Arduino</i> Dengan Simulasi menggunakan LED	No Jobsheet : 02
Program : TITL		Nama:
Kelas : XI	Instruktur : Dyah Prafitri Dewi	Tanggal :

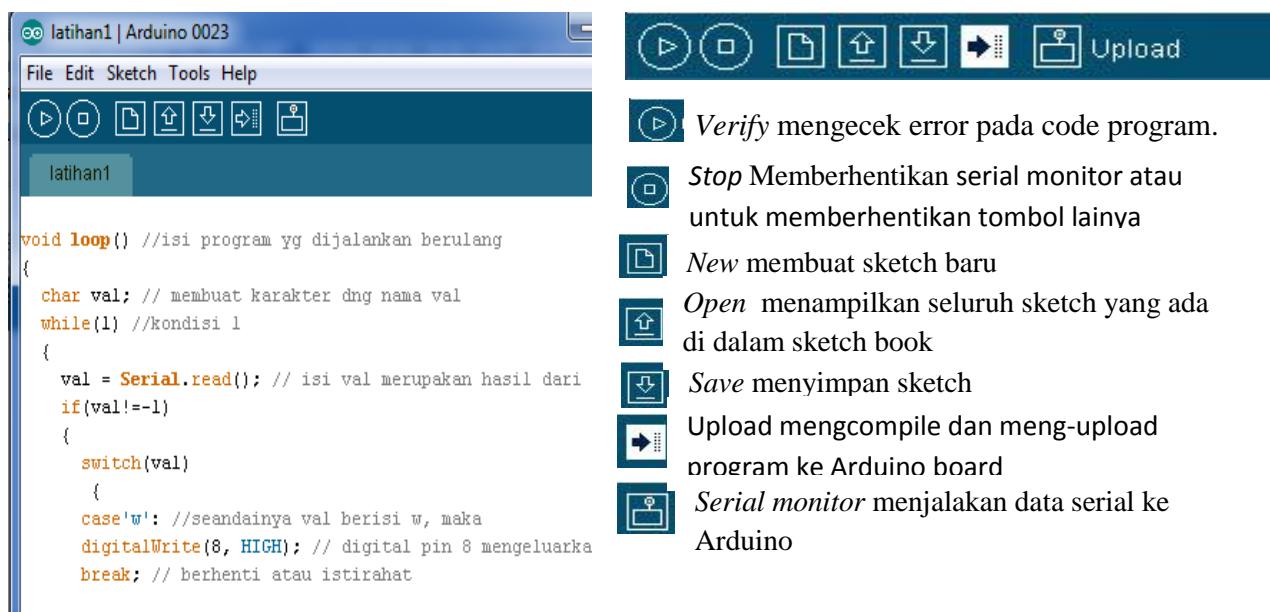
G. TUJUAN

Setelah melaksanakan praktik siswa diharapkan dapat:

5. Memahami tentang program Arduino IDE
6. Mematuhi prosedur saat menjalankan program Arduino IDE
7. Membuat source code program Arduino IDE
8. Menjalankan program Arduino IDE

H. TEORI SINGKAT

Arduino merupakan papan-tunggal micro-controller serba guna yang bisa diprogram dan bersifat *open-source*. Di dalamnya Arduino terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip mikrokontroler* dengan jenis *AVR* dari perusahaan Atmel yaitu menggunakan mikrokontroler ATmega 168, ATmega8, ATmega328, bahasa pemrograman dalam Arduino menggunakan bahasa C.



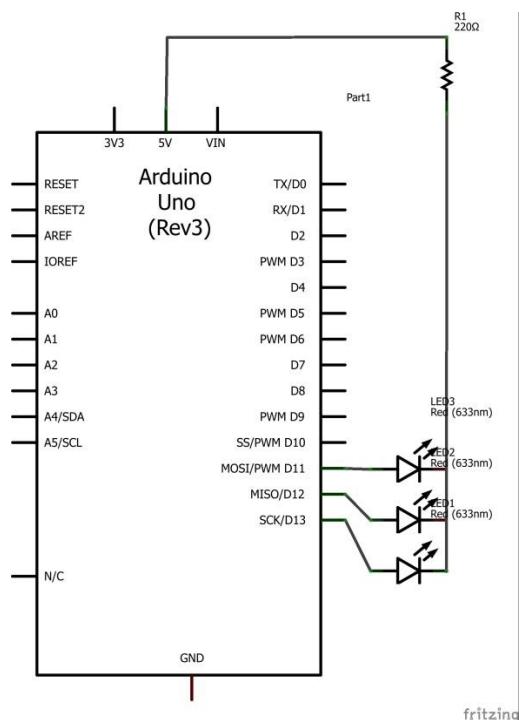
Gambar 2. Fungsi toolbar Arduino IDE

Gambar 1. Tampilan program dengan

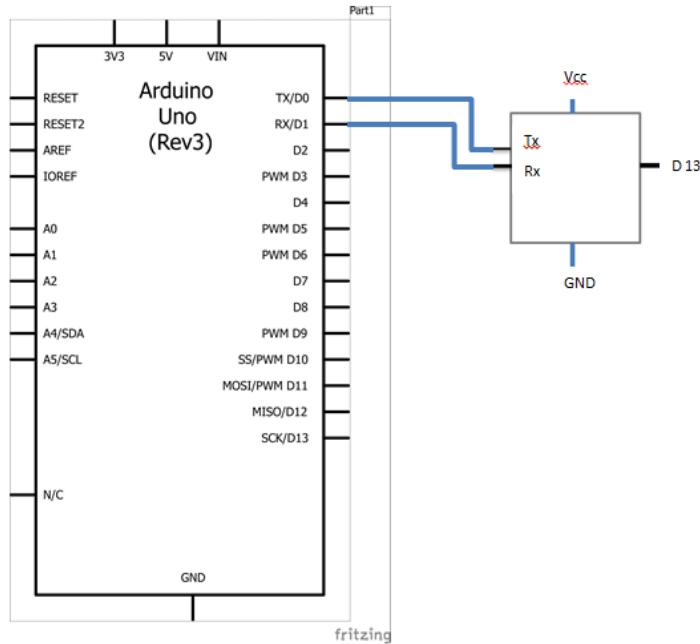
Bluetooth shield pada Arduino IDE

Arduino terdiri dari *Hardware* berupa Board Arduino dan *Software* berupa Arduino IDE (*Integrated Development Environment*). IDE merupakan *software* yang sangat penting dalam penulisan program, *meng- compile* menjadi kode biner dan *meng- upload* ke dalam *memory* mikrokontroler.

Dengan Arduino kita juga dapat berkirim data menggunakan fitur tambahan berupa *Bluetooth module* yang dibuat dalam bentuk *shield*. *Bluetooth shield* dapat digunakan untuk berkomunikasi dengan smartphone ataupun perangkat elektronik lain yang memiliki kemampuan bluetooth. Penggunaannya pun sangat mudah, tinggal tumpuk dengan *board* Arduino. Kita dapat memilih dua pin dari Arduino (antara D0 hingga D7) sebagai *Software Serial Port* untuk berkomunikasi dengan *Bluetooth Shield* (D0 dan D1 adalah *Hardware Serial Port*). Berikut gambar skema Arduino dan *Stackable Bluetooth shield*.



Gambar 3. Rangkaian skema Arduino



Gambar 4. Skema rangkaian *stackable Bluetooth shield*

I. ALAT DAN BAHAN

1. PC (Personal Computer) atau Laptop	.....	1 buah
2. Arduino	.....	1 buah
3. Bluetooth Shield	.....	1 buah
4. Protoboard	.....	1 buah
5. LED	.....	3 buah
6. Resistor 330Ω	.....	1 buah
7. Kabel Jumper	.....	secukupnya

J. LANGKAH KERJA

7. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan
8. Periksa bahan dan alat yang akan digunakan
9. Buka tampilan program arduino IDE
10. Buat program sesuai dengan tugas yang diberikan
11. Setelah selesai simulasikan program pada alat simulasi yang telah tersedia
12. Konsultasikan kepada instruktur untuk mengecek hasil praktek.

K. KESELAMATAN KERJA

5. Dilarang bersenda gurau saat praktikum berlangsung
6. Letakan papan Arduino dan Bluetooth Shield pada tempat yang aman
7. Jangan sentuh bagian bawah papan Arduino
8. Konsultasikan kepada instruktur apabila mengalami kesulitan

L. TUGAS

1. Buat program dengan kondisi sebagai berikut:

Pada sebuah kotak terdapat 3 buah led. Led 1 menyala berkedip- kedip selama 2 kali kemudian lampu 2 dan lampu 3 menyala berkedip sebanyak 1 kali secara bergantian.
(salin tugas dan tuliskan program pada lembar kosong yang disediakan).

2. Buat program pada arduino berikut :

Buat output berupa pembuka dan pengunci pintu menggunakan simulasi led apabila serial monitor pada program arduino IDE diberi perintah 1 maka led akan nyala yang berarti pintu terbuka dan apabila serial monitor diberi perintah 2 maka led akan mati yang berarti pintu terkunci.

(salin tugas dan tuliskan program pada lembar kosong yang disediakan).

LAMPIRAN 6

INSTRUMEN OBSERVASI AFEKTIF

KRITERIA KEBERHASILAN AFEKTIF	169
LEMBAR PENILAIAN AFEKTIF	170
HASIL OBSERVASI PERTEMUAN 1	172
HASIL OBSERVASI PERTEMUAN 2	174
HASIL OBSERVASI PERTEMUAN 3	176
HASIL OBSERVASI PERTEMUAN 4	178

Kriteria Keberhasilan Aspek Afektif :

A. Memperhatikan Penjelasan guru

- 1 = Tidak memperhatikan penjelasan
- 2 = Memperhatikan penjelasan tidak sepenuhnya
- 3 = Memperhatikan penjelasan mendekati sepenuhnya
- 4 = Memperhatikan penjelasan sepenuhnya

B. Keaktifan Bertanya atas masalah yang belum diketahui

- 1 = Tidak mau bertanya
- 2 = Bertanya tidak sesuai materi
- 3 = Bertanya tentang materi yang sedang dibahas
- 4 = Sering bertanya tentang materi yang sedang dibahas

C. Memberikan Ide atau Pendapat

- 1 = Tidak memberikan pendapat
- 2 = Berpendapat tidak rasional
- 3 = Berpendapat rasional dan kurang tepat
- 4 = Berpendapat rasional dan tepat

D. Siswa Tidak Ramai dan mengobrol selama pembelajaran

- 1 = Sering ramai (mengobrol)
- 2 = Kadang- kadang ramai (mengobrol)
- 3 = Jarang ramai (mengobrol)
- 4 = Tidak pernah ramai (mengobrol)

E. Mengerjakan tugas yang diberikan

- 1 = Tidak melaksanakan tugas
- 2 = Melaksanakan tugas tidak benar
- 3 = Melaksanakan tugas hampir benar
- 4 = Melaksanakan tugas sampai selesai dengan benar

**LEMBAR PEDOMAN PENILAIAN
SIKAP SISWA DALAM PEMBELAJARAN
PENGGUNAAN KOMUNIKASI BLUETOOTH BERBASIS ARDUINO**

Nama Sekolah : SMK MA'ARIF 1 PIYUNGAN

Siklus/ Pertemuan :

Kelas : 2 TITL

Hari/ Tanggal :

NO	NAMA SISWA	NIS	ASPEK YANG DIAMATI																Jumlah Skor	
			A				B				C				D					
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Adi Setiawan	121057																		
2	Edo Handiarto	121058																		
3	Eva Yoga Prasetya	121060																		
4	Frizda Dwi Pradana	121061																		
5	Iwan Pambudi	121062																		
6	Muhammad Aulia Sutanzha	121063																		
7	Mustofa	121064																		
8	Ody Arya Yudhawan	121065																		
9	Rudi Purwanto	121066																		
10	Setyo Guntoro	121067																		
11	Tri Wibowo	121068																		

**LEMBAR PEDOMAN PENILAIAN
SIKAP SISWA DALAM PEMBELAJARAN
PENGGUNAAN KOMUNIKASI BLUETOOTH BERBASIS ARDUINO**

Nama Sekolah : SMK MA'ARIF 1 PIYUNGAN

Siklus/ Pertemuan :

Kelas : 2 TAV

Hari/ Tanggal :

NO	NAMA SISWA	NIS	ASPEK YANG DIAMATI																Jumlah Skor	
			A				B				C				D					
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Abid Silatoha	12156																		
2	Agus Wahyudi	12157																		
3	Aris Dwi jatmiko	12158																		
4	Bagas Novianto	12159																		
5	Erwan	12160																		
6	Fajar Saputro	12161																		
7	Hasbu Arrosyid	12162																		
8	Iko Dwi Chandra	12163																		
9	Imam Nurhuda	12164																		
10	Khozin Tri Amiin	12165																		
11	M. Rafi Prasetyo	12166																		
12	M. Fajar Rohmanudin	12167																		
13	Puniyo	12168																		
14	Puthut Andrianto	12169																		
15	Rimbawan Santoso Rangga S.	12170																		
16	Vitok Aji Putra	12171																		

**LEMBAR PEDOMAN PENILAIAN
SIKAP SISWA DALAM PEMBELAJARAN
PENGGUNAAN KOMUNIKASI BLUETOOTH BERBASIS ARDUINO**

Nama Sekolah : SMK MA'ARIF 1 PIYUNGAN
 Siklus/ Pertemuan : 1/1
 Kelas : 2 TITL
 Hari/ Tanggal : Rabu, 15/1/2014

NO	NAMA SISWA	NIS	ASPEK YANG DIAMATI																				Jumlah Skor		
			A				B				C				D				E						
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
1	Adi Setiawan	121057			3		1				1					2				2				9	
2	Edo Handiarto	121058	1				1				1						3				3				9
3	Eva Yoga Prasetya	121060		2			1				1					2				3				9	
4	Frizda Dwi Pradana	121061																							0
5	Iwan Pambudi	121062		2				2			2					3			2					11	
6	Muhammad Aulia Sutanzha	121063		2					3		1						4		2					12	
7	Mustofa	121064		2				2			2					3				3				12	
8	Ody Arya Yudhawan	121065			3		1				1					4		2						11	
9	Rudi Purwanto	121066			3		1				1					3				3				11	
10	Setyo Guntoro	121067			3			2			1					3				3				12	
11	Tri Wibowo	121068																							0

LEMBAR PEDOMAN PENILAIAN
SIKAP SISWA DALAM PEMBELAJARAN
PENGGUNAAN KOMUNIKASI BLUETOOTH BERBASIS ARDUINO

Nama Sekolah : SMK MA'ARIF 1 PIYUNGAN
 Siklus/ Pertemuan : 1/1
 Kelas : 2 TAV
 Hari/ Tanggal : Rabu, 15/1/2014

NO	NAMA SISWA	NIS	ASPEK YANG DIAMATI																Jumlah Skor	
			A				B				C				D					
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Abid Silatoha	12156			3		1				1				2				4	11
2	Agus Wahyudi	12157				4		2			2					4			3	15
3	Aris Dwi jatmiko	12158		2			1				2				3				3	11
4	Bagas Novianto	12159			3		1				1				3			2		10
5	Erwan	12160		2				2			2				2			2		10
6	Fajar Saputro	12161		2			1				1				2			2		8
7	Hasbu Arrosyid	12162				4			3			3			3				4	17
8	Iko Dwi Chandra	12163			3			2			2				2				3	12
9	Imam Nurhuda	12164		2				2			1				2			2		9
10	Khozin Tri Amiin	12165		2			1				1					4		2		10
11	M. Rafi Prasetyo	12166				4			3			2			3			2		14
12	M. Fajar Rohmanudin	12167		2				2			2				4			3		13
13	Puniyo	12168			3				3			3			3				4	16
14	Puthut Andrianto	12169			3			2			1				3				4	13
15	Rimbawan Santoso Rangga S.	12170			3		1				1				2				3	10
16	Vitok Aji Putra	12171	1					2			2				2				3	10

**LEMBAR PEDOMAN PENILAIAN
SIKAP SISWA DALAM PEMBELAJARAN
PENGGUNAAN KOMUNIKASI BLUETOOTH BERBASIS ARDUINO**

Nama Sekolah : SMK MA'ARIF 1 PIYUNGAN
 Siklus/ Pertemuan : 1/2
 Kelas : 2 TITL
 Hari/ Tanggal : Kamis, 16/1/2014

NO	NAMA SISWA	NIS	ASPEK YANG DIAMATI																				Jumlah Skor	
			A				B				C				D				E					
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Adi Setiawan	121057			3				3				3			2				2				13
2	Edo Handiarto	121058			3					4			3				3				3			16
3	Eva Yoga Prasetya	121060		2					3				3			2				3				13
4	Frizda Dwi Pradana	121061																						0
5	Iwan Pambudi	121062			3				3			2				2					3			13
6	Muhammad Aulia Sutanzha	121063		2				2			2				2					3				11
7	Mustofa	121064			3				3			2				3			2					13
8	Ody Arya Yudhawan	121065			3				3		1				3				3					13
9	Rudi Purwanto	121066		2				2			2				3			2						11
10	Setyo Guntoro	121067			3				3			3			2				2			3		14
11	Tri Wibowo	121068																						0

**LEMBAR PEDOMAN PENILAIAN
SIKAP SISWA DALAM PEMBELAJARAN
PENGGUNAAN KOMUNIKASI BLUETOOTH BERBASIS ARDUINO**

Nama Sekolah : SMK MA'ARIF 1 PIYUNGAN
 Siklus/ Pertemuan : 1/2
 Kelas : 2 TAV
 Hari/ Tanggal : Kamis, 16/1/2014

NO	NAMA SISWA	NIS	ASPEK YANG DIAMATI																				Jumlah Skor	
			A				B				C				D				E					
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Abid Silatoha	12156			3				3				3					4			3		16	
2	Agus Wahyudi	12157			3			2					3					4			3		15	
3	Aris Dwi jatmiko	12158		2					3				4				3			2			14	
4	Bagas Novianto	12159			3			2				3			2					3			13	
5	Erwan	12160		2					3			3			2				2				12	
6	Fajar Saputro	12161			3				3			2				3				3			14	
7	Hasbu Arrosyid	12162				4			3				4				4			3			18	
8	Iko Dwi Chandra	12163		2					3			3				3				3			14	
9	Imam Nurhuda	12164		2					3				4			3				3			15	
10	Khozin Tri Amiin	12165			3			2				3				3					4		15	
11	M. Rafi Prasetyo	12166				4		2				3					4			3			16	
12	M. Fajar Rohmanudin	12167		2				2					4			3				3			14	
13	Puniyo	12168			3				3				4			3				3			16	
14	Puthut Andrianto	12169		2					3				4			3				3			15	
15	Rimbawan Santoso Rangga S.	12170		2					3			3						4			3		15	
16	Vitok Aji Putra	12171		2				2					4			3				3			14	

**LEMBAR PEDOMAN PENILAIAN
SIKAP SISWA DALAM PEMBELAJARAN
PENGGUNAAN KOMUNIKASI BLUETOOTH BERBASIS ARDUINO**

Nama Sekolah : SMK MA'ARIF 1 PIYUNGAN
 Siklus/ Pertemuan : 2/1
 Kelas : 2 TITL
 Hari/ Tanggal : Jum'at, 17/1/2014

NO	NAMA SISWA	NIS	ASPEK YANG DIAMATI																				Jumlah Skor	
			A				B				C				D				E					
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Adi Setiawan	121057			3			2				2					3				3		13	
2	Edo Handiarto	121058			3				3				3					4				3		16
3	Eva Yoga Prasetya	121060				4			3					4			3				3		17	
4	Frizda Dwi Pradana	121061																					0	
5	Iwan Pambudi	121062				4			3				3				3				3		16	
6	Muhammad Aulia Sutanzha	121063			3				2				2				3			2			12	
7	Mustofa	121064			3				3				3			2					3		14	
8	Ody Arya Yudhawan	121065				4				4			3			2				2			15	
9	Rudi Purwanto	121066			3				3					4		2					3		15	
10	Setyo Guntoro	121067			3				3			2					3				3		14	
11	Tri Wibowo	121068																					0	

LEMBAR PEDOMAN PENILAIAN
SIKAP SISWA DALAM PEMBELAJARAN
PENGGUNAAN KOMUNIKASI BLUETOOTH BERBASIS ARDUINO

Nama Sekolah : SMK MA'ARIF 1 PIYUNGAN
 Siklus/ Pertemuan : 2/1
 Kelas : 2 TAV
 Hari/ Tanggal : Jum'at, 17/1/2014

NO	NAMA SISWA	NIS	ASPEK YANG DIAMATI																				Jumlah Skor		
			A				B				C				D				E						
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
1	Abid Silatoha	12156		2						3				3				2				3		13	
2	Agus Wahyudi	12157			3					3				2					3			2		13	
3	Aris Dwi jatmiko	12158			3			2					3				2				3			13	
4	Bagas Novianto	12159				4			3				3				3				2			15	
5	Erwan	12160			3					4				3			2					3		15	
6	Fajar Saputro	12161		2						3				2				2				3		12	
7	Hasbu Arrosyid	12162				4				4				4			3				3			18	
8	Iko Dwi Chandra	12163				4			3				3				3				3			16	
9	Imam Nurhuda	12164			3					4			2				3				3			15	
10	Khozin Tri Amiin	12165			3				3				3					4				3			16
11	M. Rafi Prasetyo	12166				4			3					4			3				2			16	
12	M. Fajar Rohmanudin	12167			3				3				2					4				3			15
13	Puniyo	12168				4				4				3				4				3			18
14	Puthut Andrianto	12169			3					4			3				3				3			16	
15	Rimbawan Santoso Rangga S.	12170			3				3					4			3				2			15	
16	Vitok Aji Putra	12171			3				3				2				2					3			13

**LEMBAR PEDOMAN PENILAIAN
SIKAP SISWA DALAM PEMBELAJARAN
PENGGUNAAN KOMUNIKASI BLUETOOTH BERBASIS ARDUINO**

Nama Sekolah : SMK MA'ARIF 1 PIYUNGAN
 Siklus/ Pertemuan : 2/2
 Kelas : 2 TITL
 Hari/ Tanggal : Sabtu, 18/1/2014

NO	NAMA SISWA	NIS	ASPEK YANG DIAMATI																				Jumlah Skor	
			A				B				C				D				E					
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Adi Setiawan	121057			3			2					3				3						4	15
2	Edo Handiarto	121058				4			3					4			3						4	18
3	Eva Yoga Prasetya	121060			3				3				3				3				3			15
4	Frizda Dwi Pradana	121061																						0
5	Iwan Pambudi	121062				4			3				3				4						4	18
6	Muhammad Aulia Sutanzha	121063			3				3					4			3						4	17
7	Mustofa	121064			3				3				2					4					4	16
8	Ody Arya Yudhawan	121065				4			3				3				3				3			16
9	Rudi Purwanto	121066			3				3				3					4			3			16
10	Setyo Guntoro	121067			3				3				3				3						4	16
11	Tri Wibowo	121068																						0

**LEMBAR PEDOMAN PENILAIAN
SIKAP SISWA DALAM PEMBELAJARAN
PENGGUNAAN KOMUNIKASI BLUETOOTH BERBASIS ARDUINO**

Nama Sekolah : SMK MA'ARIF 1 PIYUNGAN
 Siklus/ Pertemuan : 2/2
 Kelas : 2 TAV
 Hari/ Tanggal : Sabtu, 18/1/2014

NO	NAMA SISWA	NIS	ASPEK YANG DIAMATI																				Jumlah Skor	
			A				B				C				D				E					
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Abid Silatoha	12156			3				3					4			3						4	17
2	Agus Wahyudi	12157			3					4			3				3						4	17
3	Aris Dwi jatmiko	12158			3				3				3				3						4	16
4	Bagas Novianto	12159			3			2				3				3							4	15
5	Erwan	12160			3				3			2					4						4	16
6	Fajar Saputro	12161				4			3				3				4				3		4	17
7	Hasbu Arrosyid	12162				4				4				4			3						4	19
8	Iko Dwi Chandra	12163				4				4			3				3						4	18
9	Imam Nurhuda	12164			3				3					4				4					4	18
10	Khozin Tri Amiin	12165				4		2						4			3						4	17
11	M. Rafi Prasetyo	12166			3					4			3				4						4	18
12	M. Fajar Rohmanudin	12167				4				4			3				3						4	18
13	Puniyo	12168				4				4				4				4				3		19
14	Puthut Andrianto	12169				4				4				4				4				3		19
15	Rimbawan Santoso Rangga S.	12170			3					4			3				3						4	17
16	Vitok Aji Putra	12171			3				3				3				3						3	15

LAMPIRAN 7

REKAPITULASI NILAI SISWA

REKAPITULASI NILAI SISWA SIKLUS 1	181
REKAPITULASI NILAI SISWA SIKLUS 2	182
REKAPITULASI NILAI JOBSHEET	183

REKAPITULASI NILAI SISWA SIKLUS 1

SISWA KELAS XI TITL DAN TAV

No	Nis	Nama	Pretest	Posttest
1.	121057	Adi Setiawan	4	7,2
2.	121058	Edo Handrianto	2	8
3.	121060	Eva Yoga Prasetya	5,2	8
4.	121061	Frizda Dwi Pradana	-	
5.	121062	Iwan Fambudi	2	7,2
6.	121063	Muhammad Aulia S.	2,8	7,6
7.	121064	Mustofa	3,2	8
8.	121065	Ody Arya Yudhawan	2	6,4
9.	121066	Rudi Purwanto	2,8	6
10.	121067	Setyo Guntoro	1,6	6,4
11.	121068	Tri Wibowo		
12.	12156	Abid Silatoha	2,8	8,8
13.	12157	Agus Wahyudi	3,2	8,8
14.	12158	Aris Dwi Jatmiko	4	8
15.	12159	Bagas Novianto	4,4	8
16.	12161	Erwan	4,4	7,2
17.	12162	Fajar Saputro	4	7,6
18.	12163	Hasbu Arrosyid	4,4	8
19.	12164	Iko Dwi Chandra	3,2	8,8
20.	12165	Imam Nurhuda	5,2	8
21.	12166	Khozin Tri Amiin	4,4	8
22.	12167	M. Raffi Prasetyo	3,2	7,6
23.	12168	M. Fajar Rohmanudin	2	6,8
24.	12169	Puniyo	3,2	8,4
25.	12170	Puthut Andrianto	2,8	6
26.	12171	Rimbawan Santoso Rangga S.	3,2	7,2
27.	12172	Vitok Aji Putra	2,8	8
Jumlah skor			82,8	190
Rata- rata			3,312	7,6

REKAPITULASI NILAI SISWA SIKLUS 2

SISWA KELAS XI TITL DAN TAV

No	Nis	Nama	Pretest	postest
1.	121057	Adi Setiawan	3,2	7,6
2.	121058	Edo Handrianto	3,2	7,2
3.	121060	Eva Yoga Prasetya	4	8,4
4.	121061	Frizda Dwi Pradana		
5.	121062	Iwan Fambudi	2,8	8
6.	121063	Muhammad Aulia Sutanzha	4,4	8
7.	121064	Mustofa	3,2	8,4
8.	121065	Ody Arya Yudhawan	4	6
9.	121066	Rudi Purwanto	4	8
10.	121067	Setyo Guntoro	3,2	7,6
11.	121068	Tri Wibowo		
12.	12156	Abid Silatoha	5,2	7,6
13.	12157	Agus Wahyudi	2,8	8,8
14.	12158	Aris Dwi Jatmiko	3,2	7,2
15.	12159	Bagas Novianto	4,4	8
16.	12161	Erwan	3,2	8
17.	12162	Fajar Saputro	4	7,6
18.	12163	Hasbu Arrosyid	4,4	9,2
19.	12164	Iko Dwi Chandra	3,2	8,4
20.	12165	Imam Nurhuda	5,2	7,2
21.	12166	Khozin Tri Amiin	3,2	8
22.	12167	M. Raffi Prasetyo	4	8,8
23.	12168	M. Fajar Rohmanudin	3,2	8
24.	12169	Puniyo	4	9,2
25.	12170	Puthut Andrianto	4,4	7,2
26.	12171	Rimbawan Santoso Rangga S.	3,2	7,2
27.	12172	Vitok Aji Putra	4	7,6
Total skor			93,6	197,2
Rata- rata			3,74	7,89

REKAPITULASI NILAI JOBSHEET

SISWA KELAS XI TITL DAN TAV

No	Nis	Nama	I	II
1.	121057	Adi Setiawan	5,2	8,8
2.	121058	Edo Handrianto	4,6	8,8
3.	121060	Eva Yoga Prasetya	5,2	7,6
4.	121061	Frizda Dwi Pradana		
5.	121062	Iwan Fambudi	6	7,2
6.	121063	Muhammad Aulia S.	3,6	8
7.	121064	Mustofa	5,2	8
8.	121065	Ody Arya Yudhawan	2,8	7,2
9.	121066	Rudi Purwanto	6	8,8
10.	121067	Setyo Guntoro	6	7,6
11.	121068	Tri Wibowo		
12.	12156	Abid Silatoha	5,2	9,2
13.	12157	Agus Wahyudi	4	8,8
14.	12158	Aris Dwi Jatmiko	6	8
15.	12159	Bagas Novianto	3,2	8,8
16.	12161	Erwan	4,4	7,6
17.	12162	Fajar Saputro	5,2	8,8
18.	12163	Hasbu Arrosyid	6,8	8,8
19.	12164	Iko Dwi Chandra	6	6,4
20.	12165	Imam Nurhuda	5,2	7,6
21.	12166	Khozin Tri Amiin	6,4	8
22.	12167	M. Raffi Prasetyo	6,8	9,2
23.	12168	M. Fajar Rohmanudin	4,4	7,2
24.	12169	Puniyo	6,4	9,2
25.	12170	Puthut Andrianto	6	7,2
26.	12171	Rimbawan Santoso Rangga S	5,2	8,8
27.	12172	Vitok Aji Putra	4	7,2
Jumlah skor			129,8	202,8
Rata- rata			5,192	8,112

LAMPIRAN 9

DOKUMENTASI FOTO

DOKUMENTASI FOTO PELATIHAN	185
----------------------------------	-----

DOKUMENTASI FOTO

SAAT PROSES PELATIHAN BERLANGSUNG



PERKENALAN DIRI DAN MENJELASAN TENTANG PROSES KEGIATAN PELATIHAN YANG AKAN DILAKUKAN.



SISWA SAAT MENGERJAKAN PRE TES SIKLUS 1



PEMUTARAN VIDEO ROBOT



PEMBERIAN MATERI 1 TENTANG PENGENALAN MIKROKONTROLER DAN ARDUINO



SISWA MEMPERHATIKAN MATERI YANG
DIBERIKAN



MENJELASKAN MATERI II TENTANG
FUNGSI TOOLBAR PADA PROGRAM
ARDUINO IDE



PENELITI MELAKUKAN INTERAKSI KEPADA
SISWA YANG BELUM PAHAM



SISWA MENGERJAKAN SOAL POSTTEST 1



SISWA BERGANTIAN MELIHAT BENTUK FISIK BOARD ARDUINO DAN STACKABLE BLUETOOTH SHIELD

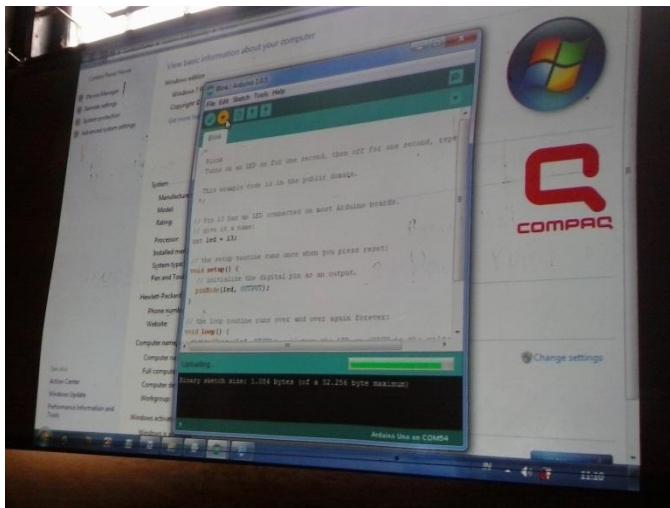


SISWA MENGERJAKAN SOAL PRETES SIKLUS II



PENELITI MENJELASKAN BAGIAN-BAGIAN ARDUINO DAN BLUETOOTH SHIELD

PENELITI MEMBANTU SISWA YANG BERTANYA



GAMBAR TAMPILAN PROGRAM ARDUINO IDE DAN LANGKAH KERJANYA



PENELITI MEMPERLIHATKAN CONTOH ALAT YANG MENGUNAKAN BLUETOOTH SHIELD BERBASIS ARDUINO



SISWA MENGERJAKAN SOAL PRETES SIKLUS II



PENELITI MENYAMPAIKAN MATERI PENDUKUNG PRAKTIK



PENELITI MENJELASKAN MATERI 3
TENTANG PEMBUATAN PROGRAM
ARDUINO



SISWA MEMBUKA DAN MENJALANKAN
PROGRAM ARDUINO



SISWA MENGERJAKAN TUGAS DALAM
JOBSITE



PENELITI MEMBERIKAN CONTOH SIMULASI
MENGGUNAKAN ARDUINO DAN BLUETOOTH
SHIELD



PENELITI MEMBANTU SISWA YANG BERTANYA KETIKA PRAKTIK



SISWA YANG TELAH SELESAI MENGERJAKAN MENSIMULASIKAN HASIL PEKERJAANYA DI DEPAN



PEMBERIAN PENGHARGAAN TERHADAP SISWA BERPRESTASI DAN AKTIF PADA SAAT PROSES PELATIHAN BERLANGSUNG

LAMPIRAN 9

CATATAN LAPANGAN

CATATAN LAPANGAN SIKLUS I PERTEMUAN I	193
CATATAN LAPANGAN SIKLUS I PERTEMUAN II	195
CATATAN LAPANGAN SIKLUS II PERTEMUAN I	197
CATATAN LAPANGAN SIKLUS II PERTEMUAN II	200

CATATAN LAPANGAN

SIKLUS I/ PERTEMUAN I

Judul Penelitian : Efektivitas Pelatihan Komunikasi *Wireless* Menggunakan *Stackable Bluetooth Shield* Berbasis *Atmega328* Di Smk Ma'arif 1 Piyungan.

Hari/ Tanggal : Rabu/ 15 Januari 2014

Waktu : 08.00 s/d 11.30 WIB

Tempat : Ruang Praktik Kelistrikan SMK Ma'arif 1 Piyungan

Siklus/ Pertemuan : I/I

Deskripsi Kegiatan :

Pertemuan pertama siklus I yang dilakukan di hari rabu tanggal 15 januari 2014. Peneliti dan guru pendamping masuk kelas pada jam ke dua yaitu pada pukul 08.00 sampai dengan pukul 11.30 WIB. Hal pertama yang dilakukan peneliti yaitu menghubungi guru pendamping kemudian guru pendamping menginformasikan kepada siswa kelas XII jurusan TITL dan TAV, setelah itu guru pendamping menjelaskan kepada siswa kelas XII jurusan TITL dan TAV tentang maksud kedatangan peneliti ke sekolah SMK Ma'arif 1 Piyungan. Setelah diberikan penjelasan dan pengarahan oleh guru pendamping selanjutnya guru pendamping mempersilahkan peneliti untuk memulai kegiatan pelatihan. Sebelum memulai kegiatan peneliti melakukan kegiatan pembukaan dengan mengucapkan salam dilanjutkan dengan perkenalan antara peneliti dan siswa kelas XII jurusan TITL dan TAV. Peneliti menjelaskan maksud kedatangan peneliti untuk memberikan wawasan kepada siswa tentang dunia teknologi robotika yang sedang populer saat ini melalui pelatihan Komunikasi *Wireless* menggunakan *Bluetooth Shield* berbasis *Arduino*. Untuk menarik minat dan antusias siswa tentang pelatihan ini peneliti menyampaikan manfaat- manfaat pelatihan. Peneliti kemudian mengahiri kegiatan pembukaan dengan mengecek daftar hadir siswa dan menyampaikan kisi-kisi materi apa saja yang akan dipelajari pada saat kegiatan berlangsung.

Peneliti kemudian membagikan soal pretes untuk mengetahui kemampuan kognitif awal siswa sebelum diberikan materi pelatihan pada siklus I. Sesudah soal pretes selesai dikerjakan para siswa, peneliti kemudian memutarkan contoh- contoh video tentang robotika untuk menarik perhatian serta minat siswa belajar. Setelah itu peneliti dibantu kolaborator membagikan handout materi pelatihan tentang pengenalan mikrokontroler dan *Arduino* kepada seluruh siswa yang hadir. Peneliti memberikan penjelasan tentang mikrokontroler dan *Arduino* dengan metode ceramah. Agar proses belajar mengajar terjadi secara dua arah peneliti memberikan pertanyaan dan mempersilahkan siswa untuk bertanya tentang materi yang disampaikan dengan cara mengangkat tangan. Peneliti bersama siswa juga melakukan diskusi secara bersama- sama guna melibatkan keaktifan siswa dalam pembelajaran dan menciptakan suasana kelas yang kondusif dan tidak kaku. Setelah penyampaian materi disampaikan peneliti memberikan tugas kepada siswa dimana tugas tersebut berisi tentang inti- inti dari materi yang telah disampaikan untuk mengetahui dan mengukur daya tangkap siswa saat kegiatan belajar mengajar berlangsung dibantu oleh *observer* sebagai kolaborator untuk mengamati sikap siswa dan sesi dokumentasi saat berlangsungnya kegiatan.

Pada tindakan siklus I pertemuan pertama ini diakhiri dengan kegiatan penutupan. Peneliti memberi dan mempersilahkan siswa untuk mengajukan pertanyaan tentang materi pelatihan yang kurang atau belum dipahami. Peneliti juga memberi motivasi kepada siswa di akhir pertemuan pertama siklus I. Selanjutnya peneliti menyampaikan kisi- kisi materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya dan di tutup dengan ucapan salam.

CATATAN LAPANGAN

SIKLUS I/ PERTEMUAN II

Judul Penelitian : Efektivitas Pelatihan Komunikasi *Wireless* Menggunakan *Stackable Bluetooth Shield* Berbasis *Atmega328* Di Smk Ma’arif 1 Piyungan.

Hari/ Tanggal : Kamis/ 16 Januari 2014

Waktu : 10.00 s/d 13.00 WIB

Tempat : Ruang Kelas XI TITL SMK Ma’arif 1 Piyungan

Siklus/ Pertemuan : I/II

Deskripsi Kegiatan :

pertemuan kedua siklus I dilakukan di hari kamis tanggal 16 januari 2014. Kegiatan dimulai pada pukul 10.00 sampai dengan jam 13.00 WIB. Di hari kedua Pertemuan peneliti menyampaikan dan membahas tentang pengenalan program *Arduino* IDE. Sebelum masuk ke penyampaian materi peneliti mengucapkan salam dan sedikit membuka perbincangan dengan siswa. Selanjutnya peneliti mengecek presensi dan daftar hadir siswa dilanjut dengan membagikan handout jilid II yang berisi tentang materi mengenai pengenalan program *Arduino* IDE, yaitu fungsi *toolbars* yang terdapat pada *Arduino* IDE.

Peneliti pada siklus I pertemuan kedua ini menggunakan metode ceramah, tanya jawab, demonstrasi, simulasi dan diskusi tentang materi pembelajaran berupa fungsi- fungsi *toolbars* pada *Arduino* IDE. Peneliti juga membuka dan menampilkan bentuk dan contoh program arduino secara sederhana di layar LCD supaya siswa dapat mengetahui lebih jelas tentang program *Arduino* IDE. Setelah materi selesai disampaikan peneliti memberikan pertanyaan dan mempersilakan siswa bertanya tentang materi yang belum atau kurang dipahami. Peneliti dibantu oleh *observer* sebagai kolaborator untuk mengamati sikap dan mendokumentasikan kegiatan siswa saat pelatihan berlangsung.

Sesi akhir pelatihan peneliti memberikan soal postes untuk mengukur kemampuan kognitif siswa pada pelatihan siklus I. Setelah soal selesai dikerjakan dan dikumpulkan selanjutnya peneliti menyampaikan kisi- kisi materi yang akan di pelajari pada pertemuan berikutnya dan di tutup dengan ucapan salam.

CATATAN LAPANGAN

SIKLUS II/ PERTEMUAN I

Judul Penelitian : Efektivitas Pelatihan Komunikasi *Wireless* Menggunakan *Stackable Bluetooth Shield* Berbasis *Atmega328* Di Smk Ma'arif 1 Piyungan.

Hari/ Tanggal : Jum'at/ 17 Januari 2014

Waktu : 07.15 s/d 10.30 WIB

Tempat : Kelas XI TITL dan Praktik Komputer SMK Ma'arif 1 Piyungan

Siklus/ Pertemuan : II/I

Deskripsi Kegiatan :

pertemuan pertama siklus II dilakukan pada hari jum'at tanggal 17 januari 2014. Pada kegiatan pelatihan siklus II kali ini waktu pembelajaran dimulai pukul 07.15 sampai dengan pukul 10.30 WIB. Pada Pertemuan pertama siklus kedua peneliti menyampaikan dan membahas tentang pengenalan *Bluetooth*, *Stackable Bluetooth Shield*, dan pelaksanaan kegiatan praktik sebagai tolak ukur ketrampilan siswa. Sebelum kegiatan pelatihan berjalan peneliti menyiapkan materi yang akan disampaikan dan alat-alat praktik yang akan digunakan saat pelatihan. Kemudian setelah persiapan dilakukan dan semua siswa terkumpul kegiatan dimulai pada pukul 07.15 diawali dengan mengucapkan salam mengecek presensi dan daftar hadir siswa dilanjut dengan membagi soal pretes untuk mengatahui kemampuan awal di siklus kedua. Soal pretes tersebut berjumlah 25 soal terdiri dari soal pilihan ganda dan dikerjakan dalam waktu 25 menit. Kemudian peneliti membagikan handout jilid II yang berisi tentang materi mengenai pengenalan langsung program *Arduino IDE*, *Bluetooth*, dan *Stackable Bluetooth Shield*. Sebelum memulai menyampaikan materi peneliti sebagai *trainer* mengulang kembali materi yang disampaikan pada pertemuan sebelumnya untuk mengingatkan siswa kembali. Selanjutnya Peneliti pada siklus II pertemuan pertama ini menggunakan metode ceramah, tanya jawab, demonstrasi, simulasi, kerja kelompok dan

diskusi tentang materi. Selanjutnya peneliti bersama kolaborator melakukan kegiatan inti berupa kegiatan praktik.

Kegiatan praktik dilakukan di laboratorium komputer. Sebelum kegiatan tersebut dilakukan peneliti dibantu kolaborator membagikan jobsheet praktik bagian I pada siswa. Setelah jobsheet dibagikan peneliti menyampaikan sedikit materi tentang teori pendukung praktik supaya siswa lebih paham saat proses praktik. Sebelum kegiatan praktik dimulai peneliti bersama kolaborator membentuk kelompok siswa terlebih dahulu. Kelompok terdiri dari 3 orang siswa. Setiap kelompok kemudian memilih ketuanya masing- masing untuk mengkordinasi dan membimbing masing- masing anggotanya. Pada saat kegiatan praktik berlangsung setiap kelompok wajib untuk bekerja kelompok dan berdiskusi serta mengerjakan tugas yang diberikan. Sehingga setiap siswa dapat memahami dan tidak mengandalkan satu dengan yang lain.

Pada pertemuan pertama siklus II peneliti menyampaikan materi pendukung setelah itu peneliti melakukan simulasi program dan langsung mendemonstrasikan kepada siswa cara dan prosedur pemasangan *Arduino* ke PC, pemasangan LED pada *breadboard* menggunakan kabel penghubung. Setelah itu peneliti menunjukan bagaimana cara meng- *upload* program *Arduino* dari PC ke *Board Arduino*. Setelah itu peneliti memberikan kesempatan pada siswa untuk bertanya tentang materi praktik yang belum dipahami sebelum kegiatan praktik siswa dimulai. Setelah tidak ada pertanyaan peneliti bersama kolaborator membagikan bahan- bahan yang diperlukan dalam kegiatan praktik antara lain yaitu, 1 buah *Board Arduino*, *breadboard*, kabel USB, 3 buah resistor, kabel penghubung secukupnya, dan 3 buah LED. Kemudian setelah itu peneliti mempersilahkan siswa untuk memulai kegiatan praktik dengan melihat panduan yang ada pada *jobsheet*. Pada siklus II pertemuan pertama ini siswa terlihat lebih memperhatikan akan tetapi pada praktik pertama ini beberapa siswa terlihat mengalami kesulitan dan kendala. Hal ini disebabkan karena siswa baru pertama kali melaksanakan

praktik pemograman menggunakan *Arduino*. Kesulitan dan kendala tersebut adalah banyak siswa yang masih belum paham dengan pembuatan program *Arduino*, dan kurang telitinya siswa dalam penulisan program *Arduino*. Oleh karena itu peneliti sebagai *trainer* perlu membantu dan mengecek program masing- masing siswa. Kegiatan praktik ini dilakukan pengamatan sikap melalui lembar observasi yang disediakan dan di dokumentasikan oleh kolaborator.

Sebelum kegiatan penutup siswa yang telah selesai kemudian membuat laporan hasil pengamatan dan percobaan yang sudah dikerjakan. Peneliti juga memperlihatkan video robot hasil pembuatan menggunakan *Arduino* supaya siswa terhibur dan lebih termotivasi lagi untuk belajar dan mengembangkan diri sendiri dalam belajar robotika. Sehingga diharapkan kelak siswa yang mendapatkan pelatihan dapat membuat robot atau alat kendali sesuai kreatifitas yang mereka harapkan. Selanjutnya kegiatan penutup dilakukan dengan membaca doa dan mengucap salam.

CATATAN LAPANGAN

SIKLUS II/ PERTEMUAN II

Judul Penelitian : Efektivitas Pelatihan Komunikasi *Wireless* Menggunakan *Stackable Bluetooth Shield* Berbasis *Atmega328* Di Smk Ma'arif 1 Piyungan.

Hari/ Tanggal : Sabtu/ 18 Januari 2014

Waktu : 09.00 s/d 13.00 WIB

Tempat : Ruang Praktik Komputer SMK Ma'arif 1 Piyungan

Siklus/ Pertemuan : II/II

Deskripsi Kegiatan :

Pertemuan kedua siklus II dilakukan pada hari Sabtu tanggal 18 januari 2014. Pada kegiatan pelatihan siklus II pertemuan kedua kali ini waktu pembelajaran dimulai pukul 09.00 sampai dengan pukul 13.00 diawali dengan salam dan mengecek kehadiran siswa. Pada Pertemuan kedua siklus II peneliti sedikit mengulang kembali materi *Bluetooth*, *Stackable Bluetooth Shield*, dilanjutkan dengan melakukan sesi tanya jawab. Kemudian peneliti mempersilahkan siswa untuk bergabung bersama kelompoknya sesuai yang dibentuk pada siklus II pertemuan kemarin. Sebelum kegiatan praktik menggunakan komponen berupa *Stackable Bluetooth Shield* peneliti melakukan simulasi program dan langsung mendemonstrasikan kepada siswa bagaimana cara memasang *Stackable Bluetooth Shield* ke *Arduino*. Peneliti selanjutnya memberikan kesempatan pada siswa untuk bertanya apabila kurang paham tentang materi yang disampaikan. Setelah tidak ada pertanyaan peneliti bersama kolaborator membagikan bahan- bahan yang diperlukan dalam kegiatan praktik antara lain yaitu, 1 buah *Board Arduino*, *breadboard*, *Stackable Bluetooth Shield*, kabel USB, 3 buah resistor, kabel penghubung secukupnya, dan 3 buah LED. Kemudian setelah itu peneliti mempersilahkan siswa untuk memulai kegiatan praktik dengan melihat panduan yang ada pada *jobsheet*. Siswa yang sudah selesai mengerjakan tugas sesuai dengan *jobsheet* dipersilahkan untuk

langsung mensimulasikan dan meng- *upload* programnya menggunakan *Stackable Bluetooth Shield* berbasis *Arduino*. Pada siklus II pertemuan kedua terlihat peningkatan kemampuan ketrampilan siswa dalam pembuatan program, cara meng-upload, dan memasang *Stackable Bluetooth Shield* ke *Arduino*. Setelah kegiatan praktik selesai dikerjakan siswa kemudian membuat laporan hasil pengamatan dan percobaan yang sudah dipraktikkan.

Siklus II pertemuan kedua ini merupakan pertemuan terakhir pelatihan komunikasi *wireless* menggunakan *Stackable Bluetooth Shield* berbasis *Arduino*. Sebelum kegiatan penutup untuk mengetahui peningkatan pengetahuan peneliti bersama kolaborator memberikan soal postes siklus II dengan jumlah soal 25 pilihan ganda. Setelah itu peneliti memberikan penghargaan kepada 3 siswa yang berprestasi pada saat proses pelatihan berlangsung. Adapun 3 siswa berprestasi tersebut diraih oleh Hasbu Arrosyid, M. Raffi Prasetyo, dan puniyo. Kolaborator membantu mendokumentasikan kegiatan pada siklus II pertemuan kedua ini. Kegiatan ditutup dengan pembacaan doa bersama dan ucapan salam.

LAMPIRAN 10

SURAT IJIN PENELITIAN

SURAT PERMOHONAN DAN PERNYATAAN JUDGEMENT INSTRUMEN ...	203
SURAT IJIN FAKULTAS TEKNIK	205
SURAT IJIN DARI GUBENUR	206
SURAT IJIN BAPPEDA KAB. BANTUL	207
SURAT KETERANGAN PENELITIAN DARI SMK MA'ARIF 1 PIYUNGAN ...	208



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Karang Malang Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 540715, pes 29, 276, Telp & Fax (0274) 586734

**Surat Pernyataan Judgement
Instrumen Penelitian**

Setelah membaca instrumen penelitian yang berjudul **“Efektifitas Pelatihan Komunikasi Wireless menggunakan Bluetooth shield Berbasis ATmega328 Di SMK Ma’arif 1 piyungan”**.yang disusun oleh :

Nama : **Dyah Prafitri Dewi**

NIM : **08518241025**

Jurusan : Pendidikan Teknik Mekatronika

Dengan ini saya :

Nama : **Sigit Yatmono, M.T**

NIP : **19730125199903 1 001**

Jabatan : Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY

Menyatakan bahwa instrumen tersebut belum/telah* siap diujikan dengan saran-saran sebagai berikut : ** Hand out I tdk menjelaskan tampilan program arduino dan tidak orientasi contoh program. Demikian juga Hand out II tdk ada contoh program bluetooth*
** Jobsheet 1 dan 2 tdk lengkap rangkaian /skema rangkaian yg diperlukan.*
** Blm ada jobsheet yg membahas contoh aplikasi dg bluetooth.*
** Ada kesalahan dlm Tugas 2 dr jobsheet 2 → LED bukan inverter yg tdk bisa ditonan*

Yogyakarta, 16 Desember 2013

Validator


Sigit Yatmono, M.T
NIP. 19730125199903 1 001

Catatan : (*) coret yang tidak perlu



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Karang Malang Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 540715, pes 29, 276, Telp & Fax (0274) 586734

**Surat Pernyataan Judgement
Instrumen Penelitian**

Setelah membaca instrumen penelitian yang berjudul **“Efektifitas Pelatihan Komunikasi Wireless menggunakan Bluetooth shield Berbasis ATmega328 Di SMK Ma’arif 1 piyungan”**. yang disusun oleh :

Nama : **Dyah Prafitri Dewi**

NIM : 08518241025

Jurusan : Pendidikan Teknik Mekatronika

Dengan ini saya :

Nama : **Dr. Samsul Hadi, M.Pd.,M.T.**

NIP : 19600529 198403 1 003

Jabatan : Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY

Menyatakan bahwa instrumen tersebut belum/telah* siap djudikan dengan saran-saran sebagai berikut :

- Soal dlm. bentuk pernyataan atau pertanyaan ? Cek konsistensi*
- Buat Soal yg local independent, tidak tergantung soal lain untuk bisa menjawab singk. local*
- Kalau ada Soal yg salah, segera*
- Lihat catatan di instrumen*

Yogyakarta, Desember 2013

Validator

Dr. Samsul Hadi, M.Pd.,M.T.

NIP. 19600529 198403 1 003

Catatan : (*) coret yang tidak perlu



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK**

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id



Certificate No. QSC 00592

Nomor : 4052/UN34.15/PL/2013
Lamp. : 1 (satu) bendel
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

29 Nopember 2013

Yth.

1. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. SKPD Provinsi DIY
2. Bupati Bantul c.q. Kepala Bappeda Kabupaten Bantul
3. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Propinsi DIY
4. Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Bantul
5. Kepala / Direktur/ Pimpinan : SMK Ma'arif 1 Piyungan

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul **"EFEKTIFITAS PELATIHAN KOMUNIKASI WIRELESS MENGGUNAKAN BLUETOOTH SHIELD BERBASIS ATMEGA 328 DI SMK MA'ARIF 1 PIYUNGAN"**, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan/Prodi	Lokasi Penelitian
1	Dyah Prafitri Dewi	08518241025	Pendidikan Teknik Mekatronika - S1	SMK MA'ARIF 1 PIYUNGAN

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu : Zamtinah, M.Pd.
NIP : 19620217 198903 2 002

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai tanggal 29 Nopember 2013 sampai dengan selesai.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.



Dr. Sunaryo Soenarto
NIP 19580630 198601 1 001

Tembusan:
Ketua Jurusan

08518241025 No. 1987



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN IJIN

070 /Reg / VI/ 8267 / 12 /2013

Membaca Surat : **WD I Fakultas Teknik Universitas Negeri
Yogyakarta**

Nomor : **4052/UN34.15/PL/2013**

Tanggal : **29 November 2013**

Perihal : **IJIN RISET**

- Mengingat :
1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006 tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam Melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
 2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011 tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
 3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 tahun 2008 tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah;
 4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : **Dyah Prafitri Dewi** NIP/NIM : **08518241025**

Alamat : **Karangmalang - Yogyakarta**

Judul :

**EFEKTIFITAS PELATIHAN KOMUNIKASI WIRELES MENGGUNAKAN BLUETOOTH SHIELD
BERBASIS ATMEGA 328 DI SMK MA'ARIF 1 PIYUNGAN**

Lokasi : **Kab. Bantul**

Waktu : **03 Desember 2013** s/d **03 Maret 2014**

Dengan Ketentuan

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan *softcopy* hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam bentuk *compact disk* (CD) maupun mengunggah (*upload*) melalui website : adbang.jogjaprov.go.id dan menunjukkan naskah cetakan asli yang sudah di syahkan dan di bubuh cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pernegang ijin wajib mentatati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website: adbang.jogjaprov.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta
Pada tanggal **03 Desember 2013**

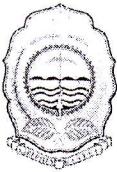
An. Sekretaris Daerah
Asisten Perekonomian dan Pengembangan

Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Tembusan:

- 1 Yth. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan)
- 2 Bupati Bantul CQ Ka. Bapeda
- 3 Ka. Kanwil Kementerian Agama DIY
- 4 WD I Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
- 5 Yang Bersangkutan



PEMERINTAH KABUPATEN BANTUL
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
(B A P P E D A)

Jln. Robert Wolter Monginsidi No. 1 Bantul 55711, Telp. 367533, Fax. (0274) 367796
Website: bappeda.bantulkab.go.id Webmail: bappeda@bantulkab.go.id

SURAT KETERANGAN/IZIN

Nomor : 070/ Reg / 2720 / 2013

Menunjuk Surat : Dari : Sekretariat Daerah DIY Nomor : 070/Reg/V/ 8267 /12 /2013

Mengingat : Tanggal : 03 Desember 2013 Perihal : Ijin Penelitian

a. Peraturan Daerah Nomor 17 Tahun 2007 tentang Pembentukan Organisasi Lembaga Teknis Daerah Di Lingkungan Pemerintah Kabupaten Bantu sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Daerah Kabupaten Bantul Nomor 16 Tahun 2009 tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 17 Tahun 2007 tentang Pembentukan Organisasi Lembaga Teknis Daerah Di Lingkungan Pemerintah Kabupaten Bantul;

b. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perijinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta;

c. Peraturan Bupati Bantul Nomor 17 Tahun 2011 tentang Ijin Kuliah Kerja Nyata (KKN) dan Praktek Lapangan (PL) Perguruan Tinggi di Kabupaten Bantul.

Diizinkan kepada

Nama : **DYAH PRAFITRI DEWI**
P. T / Alamat : **Fak. Teknik UNY, Karangmalang**
NIP/NIM/No. KTP : **08518241025**
Tema/Judul : **EFEKTIFITAS PELATIHAN KOMUNIKASI WIRELES MENGGUNAKAN BLUETOOTH SHIELD BERBASIS ATMEGA 328 DI SMK MA'ARIF 1 PIYUNGAN**
Kegiatan :
Lokasi : SMK MA'ARIF 1 PIYUNGAN
Waktu : 03 Desember 2013 sd 03 Maret 2014

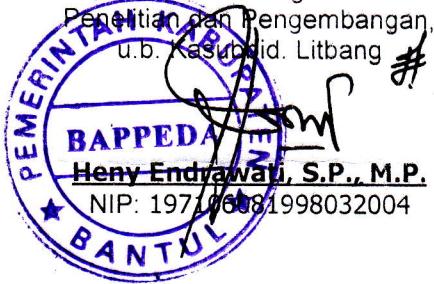
Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Dalam melaksanakan kegiatan tersebut harus selalu berkoordinasi (menyampaikan maksud dan tujuan) dengan institusi Pemerintah Desa setempat serta dinas atau instansi terkait untuk mendapatkan petunjuk seperlunya;
2. Wajib menjaga ketertiban dan mematuhi peraturan perundungan yang berlaku;
3. Izin hanya digunakan untuk kegiatan sesuai izin yang diberikan;
4. Pemegang izin wajib melaporkan pelaksanaan kegiatan bentuk *softcopy* (CD) dan *hardcopy* kepada Pemerintah Kabupaten Bantul c.q Bappeda Kabupaten Bantul setelah selesai melaksanakan kegiatan;
5. Izin dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak memenuhi ketentuan tersebut di atas;
6. Memenuhi ketentuan, etika dan norma yang berlaku di lokasi kegiatan; dan
7. Izin ini tidak boleh disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu ketertiban umum dan kestabilan pemerintah.

Dikeluarkan di : B a n t u l
Pada tanggal : 03 Desember 2013

A.n. Kepala,
Kepala Bidang Data

Penelitian dan Pengembangan,
u.b. Kasubbid. Litbang



Henry Endrawati, S.P., M.P.
NIP: 197106081998032004

Tembusan disampaikan kepada Yth.

- 1 Bupati Bantul (sebagai laporan)
- 2 Ka. Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kab. Bantul
- 3 Ka. Dinas Pendidikan Menengah dan Non Formal
- 4 Ka. SMK MA'ARIF 1 Piyungan
- 5 WD Fak. Teknik UNY
- 6 Yang Bersangkutan



**LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NU DIY
SMK MA'ARIF 1 PIYUNGAN**

Alamat: Mutihan Srimartani Piyungan Bantul D.I Yogyakarta. 55792
Telp : (0274) 9230573

SURAT KETERANGAN

No. /SMK.MRF/ VI/ 2014

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMK Ma'arif 1 Piyungan Bantul, menerangkan bahwa :

Nama : Dyah Prafitri Dewi
NIM : 08518241025
Jurusan/Prodi : Pendidikan Teknik Mekatronika Universitas Negeri Yogyakarta (UNY)

Benar- benar telah melaksanakan penelitian dengan judul "**EFEKTIFITAS PELATIHAN WIRELESS MENGGUNAKAN BLUETOOTH SHIELD BERBASIS ATMEGA 328**"

Tanggal : 15 Januari 2014 sampai dengan 18 Januari 2014
Tempat : SMK Ma'arif 1 Piyungan Bantul

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Piyungan, 15 Februari 2014

