

**PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN
BERBASIS ARDUINO KIT PADA MATERI DASAR-DASAR
MIKROKONTROLER TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA
DIDIK DI SMK NEGERI 5 TELKOM BANDA ACEH**

SKRIPSI

Diajukan Oleh

GELDY SUHENDRA

NIM. 150211055

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Teknik Elektro**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM - BANDA ACEH
2020 M/1441 H**

**PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ARDUINO
KIT PADA MATERI DASAR-DASAR MIKROKONTROLER TERHADAP
HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK DI SMK NEGERI 5 TELKOM
BANDA ACEH**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S-I)

Diajukan Oleh:

GELDY SUHENDRA
NIM. 150211055

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan
Prodi Pendidikan Teknik Elektro

Disetujui oleh:

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Pembimbing I,

Mawardi, S. Ag., M. Pd

NIP. 196905141994021001

Pembimbing II,

Ghufran Ibnu Yasa, MT

NIP. 198409262014031005

**PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS
ARDUINO KIT PADA MATERI DASAR-DASAR MIKROKONTROLER
TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK DI SMK NEGERI 5
TELKOM BANDA ACEH**

SKRIPSI

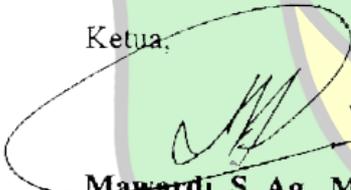
**Telah diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Pendidikan Teknik Elektro**

Pada Hari/ Tanggal:

Senin, 13 Januari 2020
17 Jumadil Awal 1441 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,


Mawardi, S. Ag., M. Pd
NIP. 196905141994021001

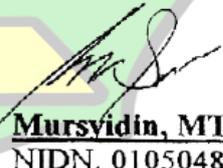
Sekretaris,


Rahmayanti, M. Pd
NUK. 201801160419872082

Penguji I,


Ghufran Ibnu Yasa, MT
NIP. 198409262014031005

Penguji II,


Mursyidin, MT
NIDN. 0105048203

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh




Dr. Muslim Razali, S.H., M. Ag
NIP. 195903091989031001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Geldy Suhendra
NIM : 150211055
Prodi : Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Arduino Kit Pada Materi Dasar-Dasar Mikrokontroler Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Di SMK Negeri 5 Telkom Banda Aceh

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 10 Desember 2019

Yang Menyatakan




Geldy Suhendra
NIM. 150211055

ABSTRAK

Nama : Geldy Suhendra
NIM : 150211055
Fakultas / Prodi : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Teknik Elektro
Judul : Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Arduino Kit Pada Materi Dasar-Dasar Mikrokontroler Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Di SMK Negeri 5 Telkom Banda Aceh
Tanggal Sidang : 13 Januari 2020
Tebal Skripsi : 71 Halaman
Pembimbing I : Mawardi, S. Ag., M. Pd
Pembimbing II : Ghufran Ibnu Yasa, MT
Kata Kunci : Arduino Kit, Pre Eksperimental, Mikrokontroler

Hasil observasi yang telah dilakukan masih banyak peserta didik yang belum memahami prinsip dari teknologi mikrokontroler. Hal itu terlihat dari kurang semangatnya sikap mereka di kelas dalam mengikuti mata pelajaran Sistem Komputer di SMK N 5 Telkom, Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk melihat pengaruh tingkat keberhasilan hasil belajar peserta didik dengan menerapkan media pembelajaran berbasis Arduino Kit. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode *Pre Eksperimental* dengan rancangan desain *One Group Pre-test-post-test*. Data dalam penelitian ini menggunakan lembaran soal pretest, posttest dan lembar angket. Hasil dari data pada instrumen tersebut dianalisis menggunakan uji t untuk melihat tingkat keberhasilan kemampuan peserta didik yaitu uji t hitung > t tabel yaitu $2.82 > 2.05$ dan respon pesertadidik dalam pembelajaran sebesar 85.56%, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima, maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis arduino kit pada materi dasar-dasar mikrokontroler terhadap hasil belajar peserta didik kelas X RPL di SMK Negeri 5 Telkom Banda Aceh.

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

KATA PENGANTAR



Segala puji bagi Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang. Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. Sehingga dengan karunia-Nya penulis telah menyelesaikan skripsi ini, dengan judul "Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Arduino Kit Pada Materi Dasar-dasar Mikrokontroler Terhadap Hasil Belajar peserta Didik di SMK Negeri 5 Telkom Banda Aceh". Penyusunan skripsi ini bertujuan melengkapi salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana pada prodi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Ucapan terima kasih yang tak terhingga penulis kepada :

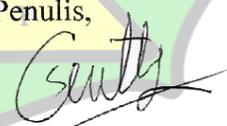
1. Teristimewa kepada Ayahanda tersayang Sulaiman dan Ibunda tercinta Naslamiati yang telah mengasuh, mendidik, membesarkan, memberi perhatian dan kasih sayang, motivasi serta doa yang tiada hentinya.
2. Bapak Dr.Muslim Razali, S.M ., M.Ag selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang telah memberikan izin penulis untuk melakukan penelitian. .
3. Bapak Mawardi, S.Ag.,M.Pd selaku ketua program studi Pendidikan Teknik Elektro dan sebagai Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, nasehat, dan arahan sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.

4. Bapak Ghufran Ibnu Yasa, M.T selaku penasehat akademik dan pembimbing II yang telah membimbing, mengarahkan dan menasehati penulis dalam persoalan akademik.
5. Bapak Drs. Muhammad Husin selaku kepala Sekolah dan Bapak Heri Susanto ST, Gr selaku Guru SMK Negeri 5 Telkom Banda Aceh, serta Siswa-siswa kelas SMK Negeri 5 Telkom yang telah membantu dalam pengumpulan data.
6. Terima kasih kepada teman-teman dan semua pihak yang telah membantu baik langsung maupun tidak langsung, semoga amal kebaikan dibalas oleh-Nya amin.

Akhir kata penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat konstruktif demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga Allah selalu melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Amin yaa Rabbal'alam.

Banda Aceh, 10 Desember 2019

Penulis,


Geldy Suhendra

NIM. 150211055

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

LEMBAR PENGESAHAN SIDANG

LEMBAR PENYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

ABSTRAK v

KATA PENGANTAR..... vi

DAFTAR ISI..... viii

DAFTAR TABEL x

DAFTAR GAMBAR..... xi

DAFTAR LAMPIRAN xii

BAB I : PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah..... 1

B. Rumusan Masalah..... 5

C. Batasan Masalah..... 5

D. Tujuan Penelitian 6

E. Hipotesis Penelitian..... 6

F. Manfaat Penelitian 7

G. Definisi Operasional..... 8

BAB II : KAJIAN PUSTAKA

A. Media Pembelajaran..... 10

1. Pengertian Media Pembelajaran..... 10

2. Ragam Media Pembelajaran 11

3. Memilih Media Pembelajaran 15

B. Arduino Kit Sebagai Media Pembelajaran..... 17

1. Arduino 18

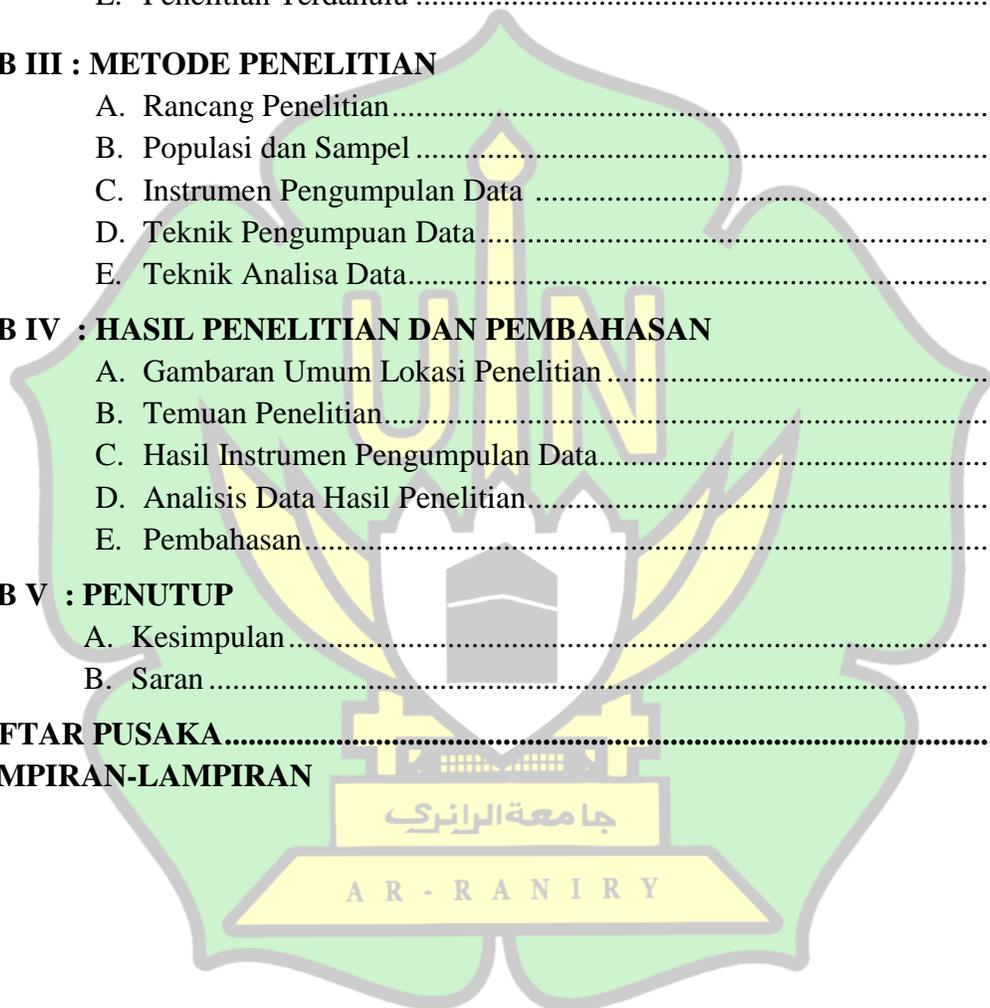
2. Sensor..... 22

3. Aktuator..... 23

4. Papan Breadboard 24

5. Kabel Jumper 26

C. Hasil Belajar.....	26
1. Pengertian Hasil Belajar.....	26
2. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar	27
3. Indikator Hasil Belajar	29
4. Macam-Macam Hasil Belajar	31
D. Materi Dasar-Dasar Mikrokontroler	32
E. Penelitian Terdahulu	32
BAB III : METODE PENELITIAN	
A. Rancang Penelitian.....	34
B. Populasi dan Sampel	35
C. Instrumen Pengumpulan Data	36
D. Teknik Pengumpulan Data.....	39
E. Teknik Analisa Data.....	40
BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	44
B. Temuan Penelitian.....	46
C. Hasil Instrumen Pengumpulan Data.....	47
D. Analisis Data Hasil Penelitian.....	52
E. Pembahasan.....	65
BAB V : PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	67
B. Saran	68
DAFTAR PUSAKA.....	69
LAMPIRAN-LAMPIRAN	



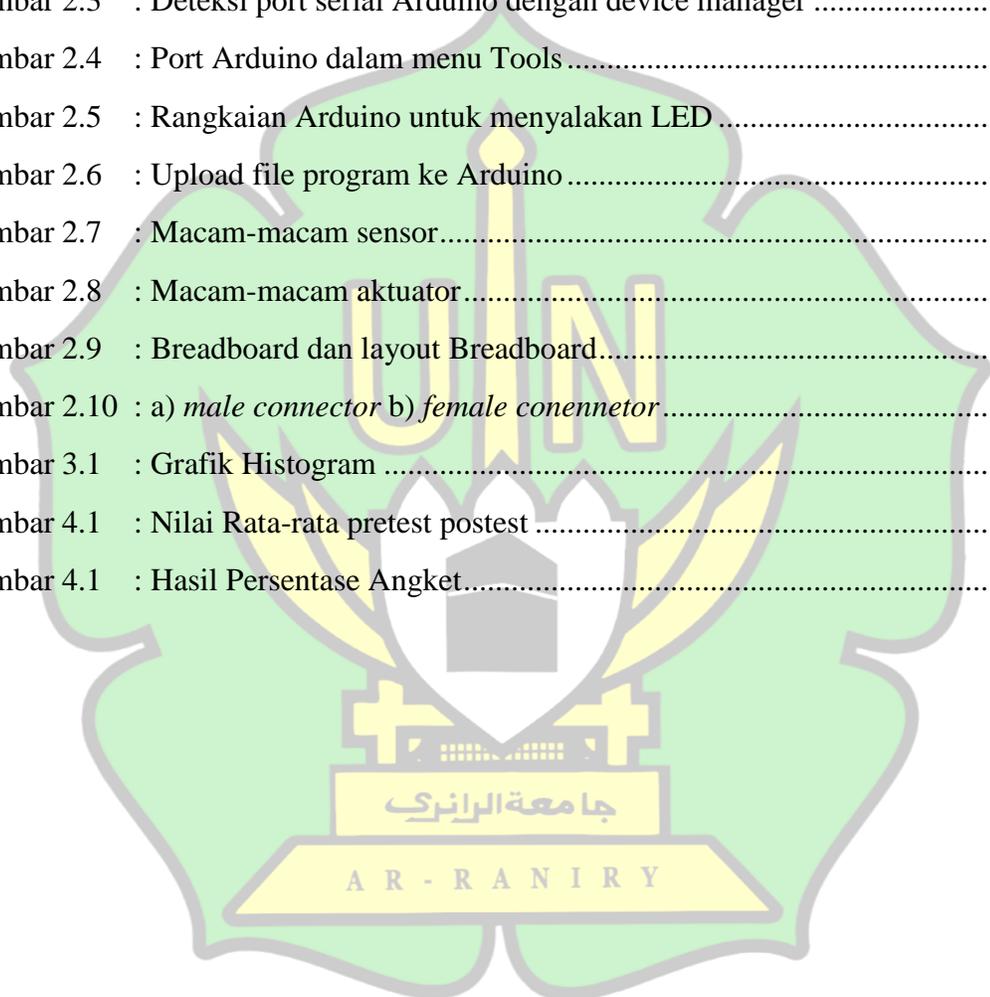
DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	: Rancang Penelitian.....	35
Tabel 3.1	: Kriteria Korelasi Product Moment.....	38
Tabel 3.1	: Kriteria Penafsiran Reabilitas	39
Tabel 4.1	: Bangunan Ruang Di SMKN 5 Telkom Banda Aceh	45
Tabel 4.2	: Hasil Validasi Nilai Pretest.....	48
Tabel 4.3	: Hasil Validasi Nilai Postest	49
Tabel 4.4	: Hasil Reabilitas NilaiS Pretest.....	50
Tabel 4.5	: Hasil Reabilitas Nilai Postest.....	51
Tabel 4.6	: Nilai Pretes dan Postest.....	52
Tabel 4.7	: Hasil Frekuensi Nilai Pretest	54
Tabel 4.8	: Distribusi Frekuensi Nilai Pretest	56
Tabel 4.9	: Hasil Frekuensi Nilai Postest.....	57
Tabel 4.10	: Distribusi Frekuensi Nilai Postest.....	59
Tabel 4.11	: Hasil Penghitungan Data Uji Rata-Rata Berpasangan.....	60
Tabel 4.12	: Data Hasil Belajar Dengan Menggunakan Uji t	61
Tabel 4.13	: Hasil Respon Pesreta Didik.....	63

جامعة الرانيري
A R - R A N I R Y

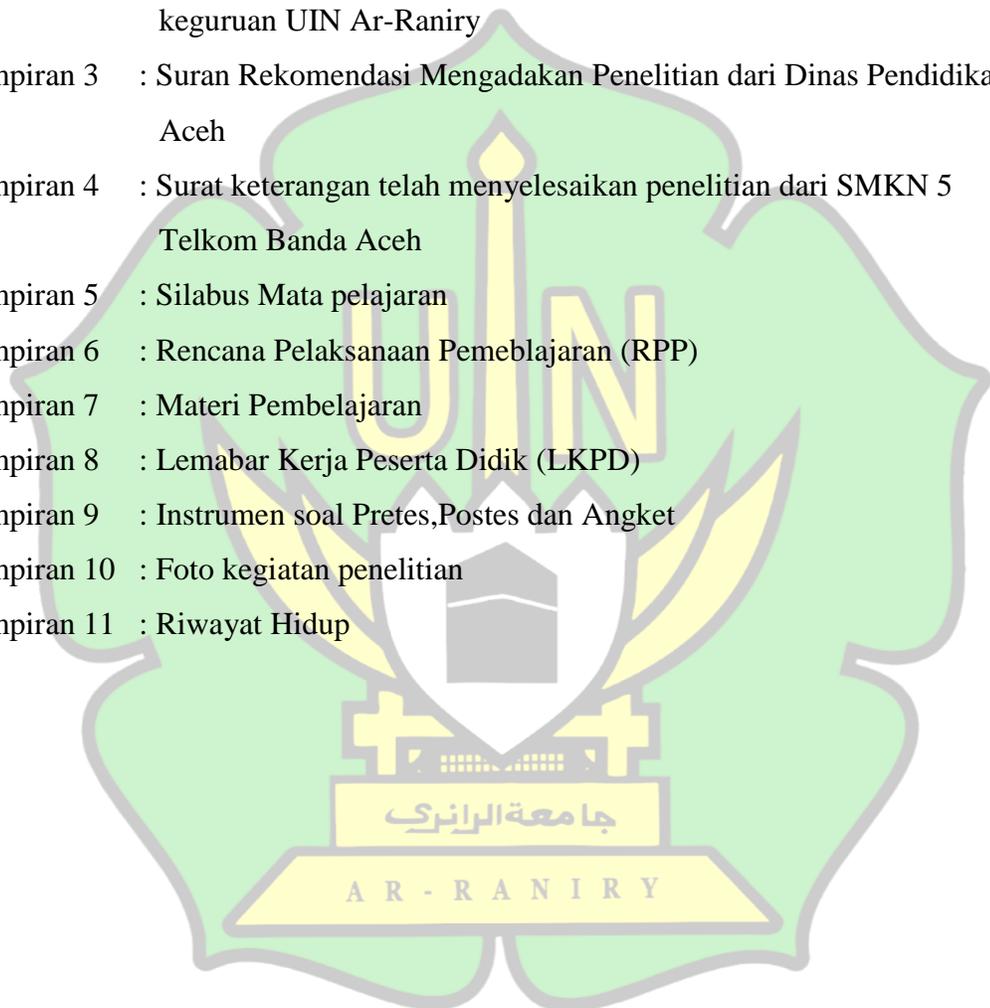
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	: Ragam media pembelajaran	11
Gambar 2.2	: Arduino Kit	17
Gambar 2.3	: Deteksi port serial Arduino dengan device manager	20
Gambar 2.4	: Port Arduino dalam menu Tools	20
Gambar 2.5	: Rangkaian Arduino untuk menyalakan LED	21
Gambar 2.6	: Upload file program ke Arduino	22
Gambar 2.7	: Macam-macam sensor.....	23
Gambar 2.8	: Macam-macam aktuator.....	24
Gambar 2.9	: Breadboard dan layout Breadboard.....	25
Gambar 2.10	: a) <i>male connector</i> b) <i>female conennetor</i>	26
Gambar 3.1	: Grafik Histogram	41
Gambar 4.1	: Nilai Rata-rata pretest postest	62
Gambar 4.1	: Hasil Persentase Angket.....	64



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Surat Keputusan Bimbingan Skripsi
- Lampiran 2 : Suran Izin Mengadakan Penelitian dari Fakultas Tarbyah dan keguruan UIN Ar-Raniry
- Lampiran 3 : Suran Rekomendasi Mengadakan Penelitian dari Dinas Pendidikan Aceh
- Lampiran 4 : Surat keterangan telah menyelesaikan penelitian dari SMKN 5 Telkom Banda Aceh
- Lampiran 5 : Silabus Mata pelajaran
- Lampiran 6 : Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
- Lampiran 7 : Materi Pembelajaran
- Lampiran 8 : Lemabar Kerja Peserta Didik (LKPD)
- Lampiran 9 : Instrumen soal Pretes,Postes dan Angket
- Lampiran 10 : Foto kegiatan penelitian
- Lampiran 11 : Riwayat Hidup



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan pada hakikatnya adalah proses pematangan kualitas hidup. Melalui proses tersebut diharapkan manusia dapat memahami apa arti hakikat hidup dan kehidupan secara benar. Karena fokus pendidikan diarahkan pada pembentukan kepribadian unggul dengan menitikberatkan pada proses pematangan kualitas logika, hati, akhlak, dan keimanan.¹ Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.² Secara formal pendidikan berlangsung di sekolah.

Sekolah merupakan lembaga pendidikan yang memiliki peranan penting dalam terselenggaranya proses pembelajaran. Sekolah sebagai instuisi ilmu pengetahuan bagi generasi muda tidak lagi cukup untuk menghadapi tantangan

¹ Agus Irianto, *Pendidikan Sebagai Investasi dalam Pembangunan Suatu Bangsa*, (Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2013), h. 3.

² Republik Indonesia, *Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*,³ Republik Indonesia, *Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*,³ Bar Is Pusa, *Penyusunan Pembelajaran Berbasis Media Modul Sebagai Upaya Meningkatkan*

perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.³ Sistem pendidikan saat ini sedang mengalami perubahan yang amat pesat. Berbagai pendekatan baru telah diperkenalkan dan digunakan supaya proses belajar menjadi lebih berkesan dan menarik peserta didik. Seiring dengan perkembangan teknologi yang begitu pesat membuat metode pembelajaran ini terus dikembangkan efektivitasnya.

Perkembangan terakhir dalam dunia elektronika khususnya rangkaian terpadu memacu teknologi mikrokontroler sehingga menjadi sarana yang canggih dan murah. Kini mikrokontroler digunakan dalam berbagai peralatan mulai dari mainan anak-anak, mesin cuci, mesin fotokopi, hingga peralatan penelitian, serta pada berbagai alat bantu komputer.

Dewasa ini kemampuan dalam bidang teknologi mikrokontroler amatlah diperlukan. Namun kemampuan sumber daya manusia yang dapat mengaplikasikan teknologi mikrokontroler sangat sedikit. Kemajuan di bidang pengetahuan dan teknologi harus diikuti oleh kemajuan di bidang pendidikan. Untuk mencapai kemajuan dalam dunia pendidikan sangat diperlukan strategi yang tepat dengan memperhatikan komponen-komponen yang mendukung seperti materi, metode, sarana dan prasarana, serta evaluasi. Penggunaan strategi dalam kegiatan pembelajaran sangat perlu karena untuk mempermudah proses pembelajaran sehingga

³ Nur Ismah, "Penerapan Pembelajaran Berbasis Media Modul Sebagai Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Teknik Finishing Furnitur Kelas XI Teknik Furnitur di SMK Negeri 2 Kendal", *Skripsi*, Semarang: Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, 2016, h. 1.

dapat mencapai hasil yang optimal. Pemanfaatan teknologi dan strategi secara tepat akan meningkatkan hasil belajar secara optimal.⁴

Salah satu cara mempelajari teknologi mikrokontroler dengan baik adalah dengan cara pembelajaran langsung melalui kegiatan praktikum dan eksperimen. Kegiatan praktikum memiliki peranan penting dalam melimpahkan cara berfikir dan kegiatan memperoleh suatu data melalui proses penemuan. Sebuah pembelajaran akan lebih menarik jika ada perpaduan tepat antara pemilihan metode pembelajaran dengan media yang digunakan. Proses belajar mengajar seringkali dihadapkan pada materi abstrak dan di luar pengalaman peserta didik sehari-hari sehingga materi sulit dipahami peserta didik.

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan. Masih banyak peserta didik yang belum memahami prinsip dari teknologi mikrokontroler. Disamping itu untuk respon peserta didik terhadap materi mikrokontroler masih kurang. Hal itu terlihat dari kurang semangatnya sikap mereka di kelas dalam mengikuti mata pelajaran Sistem Komputer. Lalu ketika guru bertanya kepada peserta didik tentang materi yang baru diajarkan, semua peserta didik diam dan ketika peserta didik dipersilahkan untuk bertanya oleh guru, semua peserta didik tidak ada yang bertanya. Hal itu membuktikan bahwa rasa ingin tahu peserta didik juga masih rendah dan ini berdampak terhadap pada nilai ulangan peserta didik.

⁴Muhammad Muslim, dkk. "Pengembangan Modul Praktikum Elektronika Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa". *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran fisika*, ISSN: 2355-7109, h. 180.

Untuk mengatasi masalah di atas, peneliti menerapkan media pembelajaran berbasis Arduino Kit, dengan harapan memperbaiki kualitas pembelajaran sehingga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran Dasar-dasar Mikrokontroler. Pembelajaran lewat media modul (Arduino Kit) menjadi salah satu cara yang dapat dilakukan untuk lebih mudah dipahami sesuatu yang abstrak. Penggunaan media pembelajaran semakin optimal ketika guru mampu memberikan dukungan di setiap pembelajaran berlangsung. Istilah media pembelajaran dapat dikatakan sebagai alat bantu untuk proses belajar. Media adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan peserta didik yang dapat merangsang untuk belajar. Sementara itu, Brings berpendapat bahwa media adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta merangsang peserta didik untuk belajar.⁵

Model metode pembelajaran praktikum akan berinteraksi langsung dengan media pembelajaran berbasis Arduino Kit dalam proses pembelajaran mikroprosesor. Pembelajaran merupakan suatu proses komunikasi sehingga media pembelajaran menempati posisi yang penting sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran. Dengan demikian, proses yang dapat menghantarkan peserta didik agar memiliki pengetahuan dan keterampilan baru yang diinginkan oleh kurikulum memerlukan suatu media. Media yang relevan dan tepat akan menjadikan proses pembelajaran berlangsung secara efektif dan efisien.

⁵Arief S, dkk. *Media Pendidikan Pengertian Pengembangan dan Pemanfaatannya*, (Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 2006), h. 6.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka penulis tertarik melakukan penelitian yang berjudul: "Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Arduino Kit Pada Materi Dasar-dasar Mikrokontroler Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik di SMK Negeri 5 Telkom Banda Aceh".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam skripsi ini adalah:

1. Bagaimana prestasi belajar peserta didik dengan menggunakan media pembelajaran berbasis Arduino Kit pada materi Dasar-dasar Mikrokontroler terhadap hasil belajar peserta didik di SMK Negeri 5 Telkom Banda Aceh?
2. Bagaimana respon peserta didik pada materi Dasar-dasar Mikrokontroler dengan menggunakan media berbasis Arduino Kit?

C. Batasan Masalah

Berdasarkan masalah yang diuraikan, peneliti membatasi pada hal-hal tertentu yaitu materi pelajaran Dasar-dasar mikrokontroler dibatasi pada materi aplikasi sederhana input output mikrokontroler ATmega328P berbasis Arduino Uno R3 sebagai rangkaian minimum dengan penggunaan media pembelajaran berbasis Arduino kit. Diharapkan dapat mempengaruhi prestasi belajar peserta didik pada materi dasar-dasar mikrokontroler.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka yang menjadi tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Pretasi belajar peserta didik dengan menggunakan media pembelajaran berbasis Arduino Kit pada materi dasar-dasar mikrokontroler terhadap hasil belajar peserta didik di SMK Negeri 5 Telkom Banda Aceh.
2. Respon peserta didik pada materi dasar-dasar mikrokontroler dengan menggunakan media berbasis Arduino Kit.

E. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah jawaban terhadap masalah riset yang masih memerlukan pengujian menggunakan data, rumusan hipotesis hendaknya dibuat dalam pertanyaan yang mempunyai dua kemungkinan yaitu benar atau salah.⁶ Adapun yang menjadi hipotesis dalam penelitian ini yaitu :

Ho : Tidak ada pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis Arduino kit pada materi dasar-dasar mikrokontroler terhadap hasil belajar peserta didik di SMK Negeri 5 Telkom Banda Aceh.

Ha : Ada pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis Arduino kit pada materi dasar-dasar mikrokontroler terhadap hasil belajar peserta didik di SMK Negeri 5 Telkom Banda Aceh.

⁶Mohammad Ali dan Muhammad Asrori, *Metodologi dan Aplikasi Riset Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2014), h. 221.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, maka penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat dalam pendidikan baik secara langsung maupun tidak langsung. Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat yaitu:

- a. Sebagai pijakan dan referensi pada penelitian-penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan peningkatan hasil belajar peserta didik serta menjadi bahan kajian lebih lanjut.
- b. Diharapkan Arduino Kit ini dapat meningkatkan pemahaman dan ketertarikan peserta didik untuk belajar mikrokontroler khususnya pada materi dasar-dasar mikrokontroler di SMK Negeri 5 Telkom Banda Aceh.

2. Manfaat Praktis

a. Peserta didik

Dengan penggunaan media pembelajaran berbasis Arduino Kit diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik terutama pada materi dasar-dasar mikrokontroler dan dapat memberidampak positif terhadap hasil belajar peserta didik di SMK Negeri 5 Telkom Banda Aceh.

b. Guru

Diharapkan dapat memberi masukan bagi guru mengenai manfaat penggunaan media pembelajaran berbasis Arduino Kit dalam pembelajaran dasar-dasar mikrokontroler terhadap hasil belajar peserta didik.

c. Peneliti

Dapat menambah wawasan dan pengalaman langsung tentang cara meningkatkan hasil belajar peserta didik melalui media berbasis Arduino Kit.

G. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahpahaman penafsiran pada pembaca mengenai pemakaian istilah-istilah yang terdapat dalam judul skripsi ini, maka adapun istilah-istilah yang akan dijelaskan adalah sebagai berikut:

1. Arduino adalah sebuah modul mikrokontroler dengan port input dan output yang diprogram menggunakan bahasa C Arduino.⁷ Arduino Kit adalah kit modul elektronik yang terdiri dari Arduino;lo dan komponen-komponen pendukungnya seperti: sensor, aktuator, papan breadboard dan kabel jumper.
2. Mikrokontroler merupakan suatu chip yang dapat diprogram untuk melakukan fungsi kendali pada suatu alat.⁸ Dasar-dasar mikrokontroler merupakan suatu namamateri dalam mata pelajaran Sistem Komputer di SMK bagi jurusan Rekayasa Perangkat Lunak.

⁷pccontrol.wordpress.com, *Pengetahuan Dasar Pemrograman C untuk modul Arduino*, 18 juli 2013. Diakses pada tanggal 4 April 2019 dari situs: <https://pccontrol.wordpress.com/2013/07/18/pengetahuan-dasar-pemrograman-c-untuk-arduino/>.

⁸Daniel Julianto, "Media Pembelajaran Trainer Motor Dc, Brushless, Servo, Dan Stepper Dengan Kendali Mikrokontroler Arduino Uno Pada Mata Pelajaran Teknik Mikroprosesor di SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta", *Skripsi*, Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, 2017, h. 30.

3. Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman.⁹ Hasil belajar merupakan prestasi belajar yang dicapai peserta didik dalam proses kegiatan belajar mengajar dengan membawa suatu perubahan dan pembentukan tingkah laku seseorang.



⁹Syaiful Bahri Djamarah, *Psikologi Belajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2008), h. 38.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Media Pembelajaran

1. Pengertian Media Pembelajaran

Media merupakan sesuatu yang bersifat menyalurkan pesan dan dapat merangsang pikiran dan perasaan bagi penggunanya. Pembelajaran adalah suatu kegiatan yang melibatkan seseorang dalam upaya memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai positif dengan memanfaatkan berbagai sumber belajar. Media pembelajaran merupakan alat dan bahan yang digunakan untuk mengefektifkan dan mengefisienkan proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran.¹⁰

Media pembelajaran selalu terdiri atas dua unsur penting, yaitu unsur peralatan atau perangkat keras (*hardware*) dan unsur pesan yang dibawanya (*message/software*). Perangkat lunak (*software*) adalah informasi atau bahan ajar itu sendiri yang akan disampaikan kepada peserta didik, sedangkan perangkat keras adalah sarana atau peralatan yang digunakan untuk menyajikan pesan atau bahan ajar. Penggunaan media secara kreatif akan memperbesar kemungkinan bagi peserta didik untuk belajar lebih banyak, mencamkan apa yang dipelajari lebih baik, dan

¹⁰Satrianawati, *Media Dan Sumber Belajar*, (Yogyakarta: CV Budi Utama, 2018), h.8.

meningkatkan penampilan dalam melakukan keterampilan sesuai dengan yang menjadi tujuan pembelajaran.¹¹

Berdasarkan uraian di atas, media pembelajaran merupakan suatu media yang terdiri atas dua unsur, yaitu unsur perangkat keras (*hardware*) dan unsur pesan yang dibawanya (*message/software*) bersifat menyalurkan pesan atau informasi yang akan disampaikan kepada peserta didik dalam upaya memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai positif lainnya untuk mencapai tujuan pembelajaran.

2. Ragam media pembelajaran

Secara umum, media pembelajaran dapat dibagi menjadi: 1. Media Visual, 2. Media Audio, 3. Media Audio Visual, 4. Multimedia.¹² Disini, peneliti cenderung membagi media ke dalam tujuh bagian yaitu: realia, model, teks, visual, audio, video, dan multimedia, atau dapat diilustrasikan seperti gambar 2.1:



Gambar 2.1 Ragam Media Pembelajaran

¹¹ Rudi Susilana dan Cepi Riyana, *Media Pembelajaran*, (Bandung: CV Wacana Prime, 2009), h. 7.

¹² Satrianawati, *Media dan Sumber Belajar*, (Yogyakarta: CV Budi Utama, 2018), h. 10.

- a. Media Realia: sering tidak dipikirkan sebagai media karena dapat bersentuhan langsung dengan pancaindra: melihat, mendengar, mencium, merasa, dan meraba.¹³ Media realia merupakan media nyata yang dapat dilihat dan diraba, media realia tidak mengalami perubahan (asli) dan bukan berupa benda tiruan dari benda nyata. Dengan kata lain peserta didik akan belajar langsung menggunakan benda aslinya yang ada di sekitar ataupun yang dapat dibawa langsung ke kelas.
- b. Media Model (benda pengganti): yang merupakan benda tiruan bersifat tiga dimensi yang dapat disaksikan langsung oleh peserta didik. Benda-benda seperti bola dunia (globe, anatomi manusia, panthom), dan lain-lain merupakan model yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran.¹⁴ Media model berupa benda tiruan yang dapat dilihat secara langsung dari sudut manapun dan berukuran lebih besar, lebih kecil, atau berukuran sama persis dengan benda aslinya. Media model baru digunakan ketika benda aslinya tidak dapat dibawa langsung ke kelas karena benda tersebut berukuran terlalu besar atau kecil dan mahal serta sulitnya peserta didik dalam memahami materi dengan media nyata sehingga diperlukan media dalam bentuk tiruan untuk mempermudah peserta didik dalam memahami pembelajaran yang berlangsung.

¹³Muhammad Yaumi dan M.Hum, *Media & Teknologi Pembelajaran*, (Jakarta: Prenadamedia Group, 2018), h.11.

¹⁴Muhammad Yaumi dan M.Hum, *Media & Teknologi*, h.11.

- c. Media Teks: merujuk pada huruf-huruf dan angka-angka yang biasa disajikan dalam bentuk bahan cetak, layar komputer, papan tulis, dan pumflet. Bahan cetak seperti buku teks, modul, *handout*, lembar kerja mahasiswa atau peserta didik, dan lain-lain merupakan bentuk tampilan teks.¹⁵ Media teks merupakan salah satu media utama yang diperlukan dalam sebuah pembelajaran, menggunakan media teks sangat efektif untuk menyampaikan ide atau panduan kepada peserta didik. Teks biasanya mengacu pada kata, kalimat, alinea, sesuatu yang tertulis, dicetak atau ditayangkan.
- d. Media Visual: yang terdiri atas visual cetak, proyektor, dan pajangan. Visual cetak mencakup gambar, bagan, grafik, poster, dan karton. Visual proyektor terdiri atas *overhead projector (OHP)* dan *PowerPoint* untuk penyajiarn bahan pembelajaran. Adapun visual pajangan mencakup papan tulis whiteboard, papan multifungsi, dan papan buletin. Namun yang paling umum digunakan dalam ruang kelas adalah papan tulis.¹⁶ Media visual dalam pendidikan saat ini sangat diperlukan sebagai media untuk belajar. Media visual merupakan suatu penyampaian informasi dengan cara menampilkan gambar atau grafik yang hanya menggunakan indera penglihatan saja dan mudah dimengerti oleh peserta didik. Jika media visual dihubungkan dengan suatu proses pembelajaran, maka akan membuat belajar terasa menyenangkan dan tidak monoton bagi peserta didik.

¹⁵ Muhammad Yaumi dan M.Hum, *Media & Teknologi*, h.11.

¹⁶ Muhammad Yaumi dan M.Hum, *Media & Teknologi*, h.11-12.

- e. Media Audio: berupa suatu suara seperti suara manusia, suara hewan, suara mesin, suara alam, dan suara berisik yang direkam atau yang asli. Namun yang umum digunakan di dalam kelas atau suara-suara yang sudah direkam melalui *auditape* dan *compact disc* (CD).¹⁷ Media audio merupakan media yang digunakan dalam proses pembelajaran yang hanya melibatkan indera pendengaran peserta didik. Pesan atau informasi yang diterima berupa suara seperti bahasa lisan dan juga suara musik serta suara rekaman benda lainnya.
- f. Media Video: yang menampilkan gambar bergerak dengan menggunakan layar televisi atau monitor komputer. Dan yang termasuk video adalah, *videotape*, DVD, dan *webcast*. Semua format ini menampilkan gambar bergerak yang disertai dengan suara.¹⁸ Media video merupakan gabungan dari media visual dan audio yang melibatkan pendengaran dan penglihatan sekaligus dalam suatu kegiatan pembelajaran. Pesan dan informasi yang dapat disalurkan melalui media ini dapat berupa gambar bergerak berserta suara yang dapat dilihat maupun didengar.
- g. Multimedia: penggabungan dari beberapa media teks, visual, audio, realia, dan model yang digunakan secara bersama-sama yang biasa dikendalikan oleh komputer. Multimedia sering juga digunakan untuk pembelajaran bahasa seperti dalam laboratorium bahasa.¹⁹ Multimedia merupakan penggabungan dari beberapa media yang menggunakan komputer dalam menggabungkan

¹⁷Muhammad Yaumi dan M.Hum,*Media &Teknologi* ,h.11-12.

¹⁸Muhammad Yaumi dan M.Hum,*Media &Teknologi* ,h.11-12.

¹⁹Muhammad Yaumi danM.Hum,*Media & Teknologi*, h.11-12.

dan menyajikan teks, audio, video dan sebagainya. Contohnya sebuah website yang berisi beragam jenis media didalamnya. Dalam sebuah website bisa terdapat sekaligus teks, audio, video dan animasi.

3. Memilih Media Pembelajaran

Penggunaan media dalam proses pembelajaran dimaksudkan untuk meningkatkan kualitas prestasi belajar. Dengan kata lain, proses pembelajaran menjadi efektif, interaktif dan efisien. Adapun kriteria dalam pemilihan media pembelajaran menurut Saifuddin adalah sebagai berikut:

- a. Sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Media yang dipilih berdasarkan tujuan instruksional yang diterapkan secara umum mengacu kepada kepala salah satu atau gabungan dari dua atau tiga arah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Tujuan ini dapat digambarkan dalam bentuk tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik seperti menghafal, melakukan kegiatan fisik, dan mengerjakan tugas-tugas yang melibatkan pemikiran pada tingkatan lebih tinggi.
- b. Tempat untuk mendukung isi pelajaran yang sifatnya fakta, konsep, prinsip, atau generalisasi media yang berbeda, contoh film dan grafik memerlukan symbol dan kode yang berbeda, contoh film dan grafik memerlukan symbol dan kode yang berbeda. Agar dapat membantu proses pembelajaran secara efektif, media harus selaras dan sesuai dengan kebutuhan tugas pembelajaran dan kemampuan peserta didik.

- c. Praktis, luwes dan bertahan. Jika tidak tersedia waktu, dana, atau sumber dan cara memproduksinya, maka tidak perlu dipaksakan. Kriteria ini menuntun para guru atau instruktur untuk memilih media yang ada, mudah diperoleh atau mudah dibuat guru. Media yang dipilih sebaiknya dapat digunakan dimanapun dan kapanpun dengan peralatan yang tersedia di sekitarnya, serta mudah dipindahkan dan dibawa kemana-mana.
- d. Guru terampil menggunakannya. Ini merupakan salah satu kriteria utama. Apapun jenis media yang digunakan, guru harus mampu menggunakannya dalam proses belajar mengajar. Nilai dan manfaat media sangat ditentukan oleh guru yang menggunakannya.
- e. Pengelompokan sasaran. Media yang efektif untuk kelompok besar belum tentu sama efektifnya jika digunakan pada kelompok kecil atau perorangan. Oleh karena itu ada berbagai macam media yang digunakan untuk jenis kelompok besar, kecil, dan perorangan.
- f. Mutu teknis. Pengembangan visual baik gambar maupun fotografi harus memenuhi persyaratan teknis tertentu. Contohnya visual pada slide harus jelas dan informasi atau pesan yang ditonjolkan dan ingin disampaikan tidak boleh terganggu oleh elemen lainnya yang berupa latar belakang.²⁰

Berdasarkan kriteria diatas, terlihat bahwa antara media pembelajaran dengan faktor-faktor lainnya sangat erat hubungannya antara satu faktor dengan faktor yang

²⁰Saifuddin, M.Ag. *Pengelolaan Pembelajaran Teoretis dan Praktis*, (Yogyakarta: CV Budi Utama,2018), h. 140-141.

lainnya dalam proses pembelajaran. Dalam memilih media pembelajaran hendaknya mempertimbangkan tujuan pembelajaran, isi pembelajaran, kepraktisan, mudah digunakan oleh guru dan pengelompokan sasaran untuk kelompok kecil atau besar serta mempertimbangkan mutu teknisnya.

Ini dikarenakan media yang akan dipilih bukan untuk kepentingan guru semata, tetapi juga digunakan untuk kepentingan peserta didik dalam menerima pesan yang disampaikan melalui media pembelajaran. Sehingga perlu dipertimbangkan secara matang, apakah media yang akan dipilih dan digunakan telah memenuhi dasar pertimbangan tersebut.

B. Arduino Kit Sebagai Media Pembelajaran

Arduino Kit adalah kit elektronik yang terdiri dari Arduino dan komponen-komponen pendukungnya seperti: sensor-sensor, aktuator-aktuator, papan breadboard dan kabel jumper.



Gambar 2.2 Arduino Kit

1. Arduino

Arduino merupakan rangkaian elektronika yang berbasis mikrokontroler Atmega328P keluaran ATMEL, yang berasal dari Italia. Jenis yang dipaparkan pada penelitian ini adalah Arduino Uno R3 yang bersifat open source hardware, yang orang lain dapat mengembangkan sesuai keperluan mereka. Nama lain Arduino adalah development board atau papan pengembangan mikrokontroler yang memudahkan pengguna dalam membangun rangkaian elektronika berbasis mikrokontroler dibandingkan membangun rangkaian mulai dari awal.²¹ Adapun Spesifikasi *hardware* dari Arduino Uno R3 menurut Andi Novianto antara lain sebagai berikut:

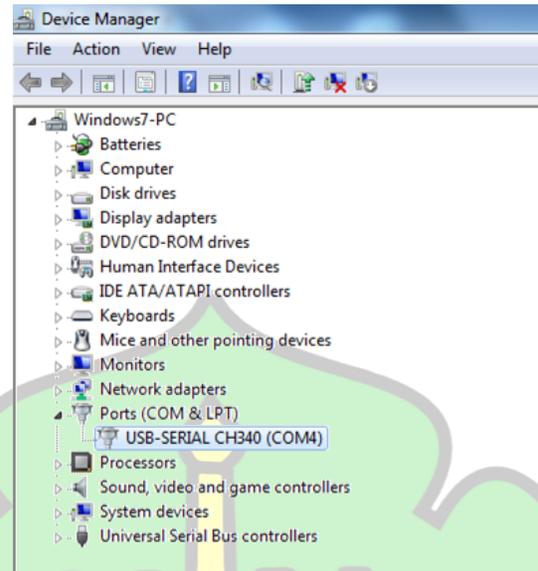
- a) Berbasis *chip* mikrokontroler Atmega328P.
- b) Beroperasi pada tegangan DC 5V.
- c) Input tegangan DC adalah 7V – 12V
- d) Terdiri atas 14 digital I/O pin.
- e) Memiliki 6 buah analog input pin
- f) Besar arus disetiap pin I/O adalah 20mA.
- g) Besar arus DC pin pada tegangan 3,3V adalah 50mA.
- h) Kapasitas memori flash adalah 32 KB yang 0 KB digunakan untuk bootloader program.
- i) Kapasitas SRAM adalah 2 KB.
- j) Ukuran EEPROM adalah 1 KB.
- k) Mampu bekerja pada clock speed 16 MHz.

²¹Andi Novianto, *Sistem Komputer*, (Surakarta: Erlangga, 2017), h. 152.

Untuk melakukan pemrograman mikrokontroler pada arduino harus memahami tentang konsep dan cara kerja penyusunan dan benulisan kode program Arduino. Bahasa pemrograman yang digunakan pada arduino menggunakan bahasa pemrograman C.²² Adapun aplikasi sederhana arduino untuk menyalakan lampu LED melalui pin 7. Dengan langkah kerja sebagai berikut:

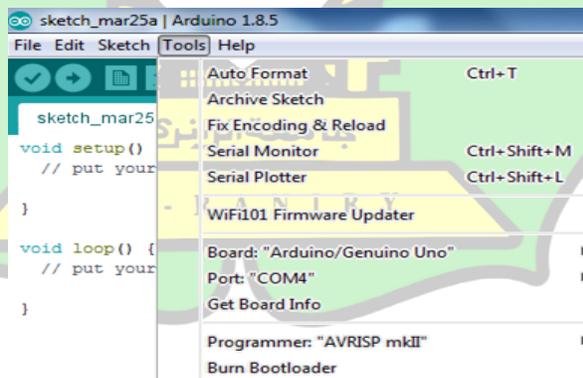
- a. Pastikan komputer telah terpasang system Operasi Windows, minimal Windows 7, 32 bit.
- b. Sebelum melakukan pemrograman pada mikrokontroler dalam modul Arduino, langkah awal yang harus dilakukan adalah mengenalkan *driver* Arduino pada komputer dengan memasang *software* IDE Arduino yang dapat di unduh dari situs <http://www.arduino.cc/en/Main/Software>.
- c. Lakukan pemasangan *software* tersebut dan pastikan berjalan dengan sukses.
- d. Koneksikan Arduino board dengan komputer melalui *port* USB menggunakan kabel USB serial.
- e. Jalankan *control panel* Windows, kemudian buka *device manager* dan cari *port* USB yang terkoneksi dengan Arduino. Pada gambar dibawah, Arduino terdeteksi menggunakan *port* serial COM4.

²² Andi Novianto, *Sistem Komputer*,(Surakarta: Erlangga, 2017), h. 155.



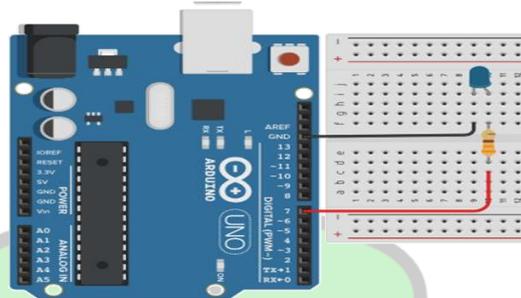
Gambar 2.3 Deteksi port serial Arduino dengan device manager

- f. Periksa bahwa port serial tersebut telah terdeteksi pada software Arduino dengan cara pilih menu tools. Jika konfigurasi device manager tidak mengalami masalah dan hasil pemasangan software berjalan dengan baik, pada gambar dibawah, terdapat informasi **Port: "COM4"**



Gambar 2.4 Port Arduino dalam menu Tools

- g. Rangkaian LED, resistor dan sambungkan kabel jumper dari Arduino ke papan breadboard seperti gambar berikut.

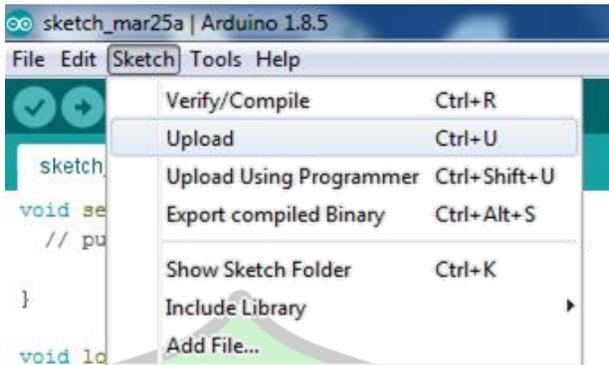


Gambar 2.5 Rangkaian Arduino untuk menyalakan LED

- h. Kemudian ketikkan kode program sebagai berikut.

```
//menyalakan LED menggunakan pin 4 sebagai output
Void setup() {
// set pin 4 sebagai output
pinMode(4, OUTPUT);
}
Void loop () {
//menyalakan LED melalui Pin 4 dengan value HIGH
digitalWrite ( 4, HIGH );
}
```

- i. Setelah selesai menuliskan baris kode program seperti langkah sebelumnya *upload file* program dengan memilih menu Sketch – Upload atau dengan menekan kombinasi tombol *keyboard* Ctrl + U.



Gambar 2.6 Upload file program ke Arduino

j. Tunggu proses upload selesai dan LED akan menyala.

2. Sensor

Sensor merupakan suatu piranti yang digunakan untuk melakukan pengamatan terhadap pengaruh dari luar dan mengubahnya kedalam bentuk isyarat atau nilai. Pengaruh dari luar berupa akustik, elektrik, magnetik, optikan, termal, mekanik dan lainnya. Dengan kata lain sensor merupakan komponen yang digunakan untuk memberi masukan data ke arduino untuk kemudian diproses. Sensor terdiri dari: analog dan digital.

Hal ini didasarkan pada jenis isyarat yang dikeluarkan maupun yang dihasilkan. Sensor analog berarti bahwa sensor menghasilkan isyarat analog nilai keluarannya lebih bervariasi. Sedangkan sensor digital membangkitkan isyarat digital. Pada sensor digital, keluaran hanya berupa perintah HIGH (1) atau LOW (0). Hal yang paling mendasar dalam penggunaan sensor menyamakan nilai tegangan yang dipakai sensor dengan nilai tegangan yang dipakai oleh arduino. Pada arduino tegangan yang mampu diterima tidak lebih dari 5V, maka sensor yang dipakai tidak

dari arduino disebut dengan aktuator.LED, Servo, Stepper, Relay dan lainnya tergolong aktuator.²³



Gambar 2.8 Macam-macam aktuator

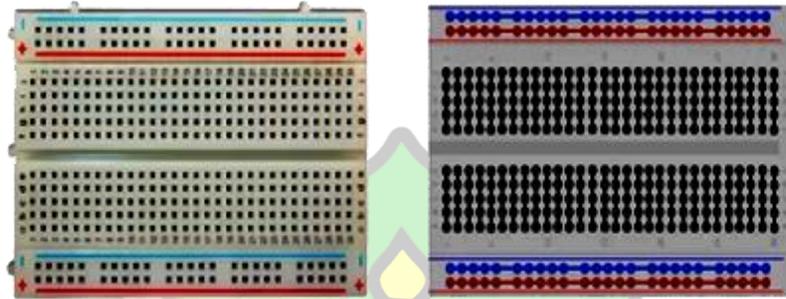
Dengan demikian aktuator adalah komponen yang merupakan hasil output dari Arduino. Aktuator merupakan elemen yang berfungsi mengkonversi energi dari energi listrik ke energi mekanik. Aktuator berfungsi sebagai proses lanjutan dari keluaran suatu proses olah data yang dihasilkan oleh suatu sensor atau kontroler.

4. Papan BreadBoard

BreadBoard atau disebut juga dengan project board adalah dasar konstruksi sebuah sirkuit elektronik yang merupakan bagian prototipe dari suatu rangkaian elektronik yang belum disolder sehingga masih dapat dirubah skema atau pengantian komponen.Hal terpenting yang harus diketahui sebelum menggunakan project board ini yaitu memahami dengan baik bagaimana jalur yang saling terhubung antara satu

²³ Ricki Ananda,40 *Project robotic...*, h.12-15.

lubang dengan lainnya.²⁴ Gambar dibawah memperlihatkan hubungan antar lubang pada salah satu jenis breadboard.



Gambar 2.9 Breadboard dan Layout Breadboard

Tampak bahwa deretan lubang di bagian atas dan bawah ditandai dengan garis merah dan biru. Deretan lubang yang ditandai garis merah menunjukkan jalur positif untuk catudaya, sedangkan yang ditandai garis biru merupakan jalur negatif untuk catudaya. Lubang-lubang di bagian tengah terbagi dalam dua kelompok, yaitu kelompok atas dan kelompok bawah.

Hubungan antar lubangnya adalah berderet kebawah. Dengan memahami hubungan antar lubang tersebut akan menghindarkan kita dari kesalahan dalam melaksanakan pengawatan. Project board ini cocok digunakan untuk tahap awal develop project rangkaian elektronika. Merakit menjadi mudah karena tidak perlu melakukan penyolderan sehingga komponen komponen masih tetap bisa dipergunakan untuk project lain dikemudian hari.

²⁴nyebarilmu.com, *Memahami dengan mudah apa itu breadboard atau project board*, 24 Juli 2017. Diakses pada tanggal 10 januari 2019 dari situs: <https://www.nyebarilmu.com/memahami-dengan-mudah-apa-itu-breadboard-atau-project-board/>.

5. Kabel jumper

Kabel jumper merupakan kabel elektrik yang berfungsi untuk menghubungkan antar komponen yang ada di breadboard tanpa harus memerlukan solder. Pin atau konektor yang digunakan untuk menusuk disebut dengan *Male Connector*, sementara konektor yang ditusuk disebut dengan *Female Connector*.²⁵ Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.10.



Gambar 2.10 a) *male connector* dan b) *Female connector*^{54y}

C. Hasil Belajar

1. Pengertian Hasil Belajar

Hasil belajar adalah sejumlah pengalaman yang diperoleh siswa yang mencakup ranah kognitif, afektif dan psikomotor. Belajar tidak hanya penguasaan konsep teori mata pelajaran saja, tetapi juga penguasaan kebiasaan, persepsi, kesenangan, minat-bakat, penyesuaian social, jenis-jenis, keterampilan, cita-cita, keinginan dan harapan.²⁶

²⁵belajariot.com ,*Berbagai Macam Kabel Jumper Yang Harus Anda Ketahui*, 4 Agustus 2018. Diakses pada tanggal 10 januari 2019 dari situs: <https://belajariot.com/berbagai-macam-kabel-jumper/>.

²⁶ Rusman, *Belajar dan Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, (Jakarta: Kencana, 2017), h. 129.

Menurut Ajat Rukajat, hasil belajar merupakan perwujudan kemampuan akibat perubahan perilaku yang dilakukan oleh usaha pendidikan. Hasil belajar atau perubahan perilaku yang menimbulkan kemampuan dapat berupa hasil utama pengajaran maupun hasil sampingan pengiring. Hasil utama pengajaran adalah kemampuan hasil belajar yang memang direncanakan untuk diwujudkan dalam kurikulum dan tujuan pembelajaran. Sedangkan hasil pengiring adalah hasil belajar yang dicapai namun tidak direncanakan untuk dicapai.²⁷

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah proses terjadinya perubahan perilaku pada proses belajar. Perubahan terhadap kemampuan pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang didapat peserta didik setelah peserta didik menerima pembelajaran yang diberikan oleh gurunya, sehingga berdampak terhadap hasil tes peserta didik pada materi atau mata pelajaran tertentu, serta mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam kehidupan sehari-hari.

2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajar. Hasil belajar mempunyai peranan penting dalam proses pembelajaran. Proses penilaian terhadap hasil belajar dapat memberikan informasi kepada guru tentang kemajuan siswa dalam upaya mencapai tujuan-tujuan belajar

²⁷ Ajat Rukajat, *Teknik Evaluasi Pembelajaran*, (Yogyakarta: CV Budi Utama, 2018), h. 5.

melalui kegiatan belajar. Menurut Andi setiawan, pada dasarnya belajar dipengaruhi oleh dua faktor penting yaitu faktor internal dan faktor eksternal.²⁸

a. Faktor internal

Faktor internal yaitu faktor yang berkaitan dengan diri pribadi orang tersebut selaku orang yang sedang belajar. Faktor internal menyangkut tiga komponen utama yaitu jasmani, psikologis dan faktor kelelahan.

- 1) Faktor jasmani yang sehat merupakan kondisi seseorang terhindar dari segala macam penyakit. Kesehatan akan sangat berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik, jika dalam kondisi sehat tentunya orang tersebut akan mampu mengikuti proses pembelajaran dengan baik.
- 2) Faktor psikologis erat kaitannya dengan intelegensi (kecakapan), minat, bakat, motivasi, kematangan dan kesiapan. Intelegensi merupakan kecakapan atau kemampuan peserta didik dalam berfikir, belajar dan memecahkan masalah.
- 3) Faktor kelelahan mejadi salah satu faktor yang mempengaruhi hasil belajar. Kelelahan terbagi atas dua yaitu kelelahan jasamani dan kelelahan rohani. Kelelahan jasmani terjadi ketika ada suatu kekacauan sitem pada tubuh seseorang sehingga menyebabkan kelelahan. Kelelahan rohani dapat dilihat dengan adanya kelesuan dan kebosanan sehingga minat dan

²⁸ M. Andi setiawan, *belajar dan pembelajaran*, (Ponogoro: Uwais Inspirasi Indonesia, 2017), h. 10.

motivasi peserta didik mejadi menurun, itu akan berdapak langsung terhadap hasil belajar perserta didik.

b. Faktor eksternal

Faktor eksternal merupakan faktor yang datang dari luar.Faktor eksternal yang mempengaruhi hasil belajar terdiri atas faktor keluarga, sekolah dan masyarakat.

- 1) Faktor keluarga merupakan tempat pertama peserta didik mulai belajar. Keluarga mempunya pernanan dan pengaruh terhadap sikap dan prilaku dalam belajar yang tidak langsung akan mepengaruhi hasil belajarnya.
- 2) Faktor sekolah merupakan lembaga formal yang berfungsi untuk membantu peserta didik mendapatkan pendidikan sesuai dengan perkembangannya. Jika metode mengajar, kurikulum yang digunakan serta hubungan guru dengan peserta didik baik, akan membuat minat dan motivasi belajar peserta didik menjadi lebih baik sehingga akan mempengaruhi hasil belajarnya.
- 3) Faktor masyarakat merupakan salah satu faktor luar yang berpengaruh. Kegiatan peserta didik dalam mengikuti kegiatan masyarakat akan bendapak baik, tetapi jika terlalu banyak akan mengganggu proses belajar.

3. Indikator Hasil Belajar

a. Pengukuran Ranah Kognitif

Penilaian terhadap hasil belajar penguasaan materi bertujuan untuk mengukur penguasaan dan pemilihan materi dasar keilmuwan berupa materi-

materi esensial sebagai materi fungsi dan prinsip utama. Ranah kognitif ini merupakan ranah yang lebih banyak melibatkan kegiatan material. Pada ranah ini terdapat enam jenjang berpikir mulai dari yang tingkat rendah sampai tinggi, yaitu: 1) Pengetahuan atau ingatan 2) Penerapan 3) Analisis 4) Sintesis 5) Evaluasi.

b. Pengukuran Ranah Afektif

Ranah afektif berkenaan dengan sikap dan nilai. Beberapa ahli mengatakan bahwa sikap seseorang dapat diramal perubahannya, bila seseorang yang memiliki penguasaan kognitif tingkat tinggi. Tujuan penilaian yang menjadi sasaran penilaian afektif adalah perilaku anak didik.

c. Penilaian Ranah Psikomotorik

Penilaian ranah psikomotorik dilakukan terhadap hasil-hasil belajar yang berupa penampilan. Hasil belajar psikomotorik adalah kelanjutan dari hasil belajar kognitif dan afektif, akan tampak setelah peserta didik menunjukkan perilaku atau perbuatan tertentu sesuai dengan makna yang terkandung dalam kedua ranah tersebut dalam kehidupan peserta didik sehari-hari.²⁹

Berdasarkan kesimpulan di atas dapat disimpulkan bahwa indikator untuk hasil belajar terbagi menjadi 3, antara lain pengukuran ranah kognitif, pengukuran ranah afektif, penilaian ranah psikomotorik.

²⁹Ahmad Sofyan, *Evaluasi Pembelajaran IPA Berbasis Kompetensi*, (Jakarta: UIN Jakarta Press, 2006), h.15.

4. Macam-Macam Hasil Belajar

1. Ulangan

Ulangan merupakan proses yang dilakukan untuk mengukur pencapaian kompetensi peserta didik secara berkelanjutan dalam proses pembelajaran, untuk memantau dan perbaikan hasil belajar peserta didik. Ulangan dilakukan secara periodik setelah selesai 1 submateri. Penilaian untuk ranah sikap dilakukan selama proses pembelajaran, sedangkan untuk ranah pengetahuan dan keterampilan dalam kegiatan belajar sehari-hari diperoleh dari latihan maupun penugasan.³⁰ Dengan kata lain ulangan adalah sesuatu yang berupa tugas atau latihan harian yang diberikan kepada peserta didik untuk mengukur sejauh mana pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah diajarkan.

2. Ujian Tengah Semester (UTS)

UTS adalah Ujian Tengah Semester. Ujian tengah semester bisa dilakukan setelah dua tema berlangsung. Tujuan ujian ini adalah untuk mengetahui tingkat kemampuan individu dalam menyelesaikan persoalan materi yang diberikan sebelum masa ujian melalui mekanisme ujian individu.

3. Ujian Akhir Semester (UAS)

Ujian Akhir semester merupakan salah satu cara untuk menguji dalam bidang kognitif peserta didik secara individu yang berdasarkan pada kemampuan penelaahan, kemampuan untuk mengutarakan pendapat, kemampuan presentasi,

³⁰ Rusman, *Belajar dan Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, (Jakarta: Kencana, 2017), h. 482.

dan kemampuan untuk bertanya.³¹ Ujian akhir semester dilakukan setelah semua materi pada semester tersebut selesai di pelajari.

Panda penelitian ini penulis meneliti hasil belajar peserta didik pada aspek Ulangan untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini terhadap hasil belajar peserta didik.

D. Materi Dasar-dasar Mikrokontroler

Materi dasar-dasar mikrokontroler merupakan salah satu materi yang diajarkan dalam mata pelajaran Sistem Komputer di SMK Negeri5 Telkom Banda Aceh pada jurusan Rekaya Perangkat Lunak. Mata pelajaran ini diajarkan dengan alokasi waktu 2 jam pelajaran/minggu. Kompetensi dasar yang ada dalam materi dasar-dasar mikrokontroler mengacu pada KD yaitu menerapkan dasar-dasar mikrokontroler dan manipulasi dasar-dasar mikrokontroler.

E. Penelitian Terdahulu

Dalam hal ini peneliti mengambil skripsi sebelumnya sebagai penelitian terdahulu yang relevan. Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh:

1. Jauharil Maknuni, berdasarkan hasil penelitian hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan Macromedia Flash lebih tinggi dari hasil

³¹ Riandy Taringan, *Metode Penyusunan Prototipe Denah Seri Pemrograman, Perencanaan dan Perancangan Arsitektur*, (Yogyakarta : CV. Andi Offset, 2016), h. 5.

belajar siswayang diajarkan tanpa Macromedia Flash pada materi Momentum dan Impuls di SMK Negeri 5 Telkom Banda Aceh.³²

2. Daniel Julianto, berdasarkan hasil penelitian media pembelajaran trainer motor DC, brushless, servo, dan stepper berbasis Arduino Uno pada mata pelajaran Teknik Mikroprosesor. Kelayakan media pembelajaran ini memperoleh nilai yang masuk dalam kategori sangat layak digunakan pada mata pelajaran Teknik Mikroprosesor.³³

Berdasarkan penelitian tersebut, media pembelajaran berdampak positif terhadap hasil belajar peserta didik. Dimana hasil belajar peserta didik yang menggunakan media pembelajaran lebih tinggi dari hasil belajar peserta didik yang diajarkan tanpa media pembelajaran.

Oleh karna itu, peneliti menerapkan media pembelajaran yang sejenis trainer tersebut yang diberinama media pembelajaran berbasis Arduino Kit yang akan diterapkan pada materi dasar-dasar mikrokontroler. Media pembelajaran berbasis Arduino Kit ini dapat dibongkar pasang sehingga peserta didik dapat menggunakannya dengan lebih fleksibel dan diharapkan dapat berdampak positif terhadap hasil belajar peserta didik.

³² Jauharil Maknuni, “Pengaruh Penggunaan Macromedia Flash Terhadap Hasil Belajar Fisika Pada Materi Momentum Dan Impuls Di Smk Negeri 5 Telkom Banda Aceh”,*Skripsi*, Banda Aceh: Fakultas Tarbiyah UIN Ar-Raniry, 2017, h. 64.

³³ Daniel Julianto, “Media Pembelajaran Trainer Motor Dc, Brushless, Servo, Dan Stepper Dengan Kendali Mikrokontroler Arduino Uno Pada Mata Pelajaran Teknik Mikroprosesor Di Smk Negeri 2 Depok Yogyakarta”, Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, 2017, h.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancang Penelitian

Adapun jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang menggunakan angka dalam penyajian data dan analisis yang menggunakan uji statistika. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang dipandu oleh hipotesis tertentu, yang salah satu tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah menguji hipotesis yang ditentukan sebelumnya. Dalam penelitian kuantitatif, peneliti dapat menentukan hanya beberapa variabel dari objek yang diteliti, dan kemudian dapat membuat instrumen untuk mengukurnya.³⁴

Sebuah penelitian memerlukan suatu rancangan yang tepat agar data yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan dan valid. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian *pre eksperimental*. *Pre eksperimen* merupakan jenis penelitian yang tidak mencukupi semua syarat-syarat dari suatu percobaan yang sesungguhnya.³⁵

Desain penelitian merupakan rancangan bagaimana penelitian dilaksanakan. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One Group Pre-test-post-test*. Desain ini terdapat dua kali pengukuran yaitu pre-test sebelum diberi perlakuan dan

³⁴ Sugiyono, *Memahami Penelitian Kualitatif dan Kuantitati*, (Bandung: Alfabet, 2005), h. 5.

³⁵ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2011), h.110.

post-test setelah diberi perlakuan, yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik. Rancangan penelitian dapat diperhatikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Rancang Penelitian

Perlakuan Pre-test	Perlakuan	Perlakuan Port-tes
O_1	X	O_2

Keterangan:

X = Perlakuan menggunakan media berbasis Arduino Kit

O_1 = Pre-test sebelum menggunakan media berbasis Arduino Kit

O_2 = Port-test sesudah menggunakan media berbasis Arduino Kit

B. Populasi dan sampel

Untuk memecahkan suatu permasalahan dalam penelitian, maka diperlukan adanya suatu data dan informasi dari objek yang diteliti. Dan objek penelitian itu adalah populasi, dari populasi ini peneliti mendapatkan sebuah data dan informasi. Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya. Sedangkan sampel yaitu bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut.³⁶

Adapun yang menjadi populasi dalam penelitian adalah seluruh peserta didik di kelas X RPL1 SMK Negeri 5 Telkom Banda Aceh. Sesuai dengan jenis penelitian

³⁶ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Alfabet, 2012), h. 117-118.

ini, maka yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik di kelas X RPL1(Rekayasa Perangkat Lunak) yang terdiri dari 27 orang. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah total sampling. Total sampling merupakan teknik pengambilan sampel dimana jumlah sampel sama dengan jumlah populasi.³⁷

C. Instrumen Pengumpulan Data

Instrument pengambilan data merupakan salah satu perangkat yang digunakan dalam mencari sebuah jawaban pada suatu penelitian. Instrument yang digunakan untuk memperoleh data yang diperlukan, adapun instrument tersebut adalah:

1. Lembar Tes

Data tentang hasil belajar dikumpulkan dengan cara melakukan tes hasil belajar mikroprosor. Lembaran evaluasi peserta didik berbentuk soal tes menggunakan pre test dan post tes. Pre tes adalah tes yang diberikan sebelum proses pembelajaran. Tes ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana materi yang akan diajarkan telah dapat dikuasai oleh peserta didik. Post tes adalah tes yang diberikan setelah dilaksanakan proses pembelajaran. Tes tersebut bertujuan untuk mengetahui tingkat penguasaan materi peserta didik. Soal tes diberikan dalam bentuk pilihan ganda yang berjumlah 10 soal, setiap soal terdiri dari empat pilihan jawaban a, b, c dan d.

³⁷ Juliansyah Noor, *Metodologi Penelitian*, (Jakarta: kencana, 2011), h.114.

2. Angket respon peserta didik

Angket respon peserta didik bertujuan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran yang dilakukan guru dengan menggunakan media berbasis Arduino Kit pada materi dasar-dasar mikrokontroler.

3. Validitas instrument

Validitas instrument untuk mengetahui keterpaduan butir-butir pertanyaan yang digunakan. Instrumen yang valid mempunyai validitas tinggi apabila dapat mengukur apa yang seharusnya diukur, sedangkan instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah. Validitas soal akan dihitung dengan menggunakan software SPSS atau melalui rumus korelasi *Product Moment Pearson* yaitu³⁸:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien Korelasi antara variabel X dan variabel Y

N = Jumlah peserta didik

X = Skor tiap butir

Y = Skor total

³⁸Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu pendekatan Praktek*, (Jakarta: Rineka Cipta), h. 168.

Penafsiran harga koefisien korelasi berkonsultasi ke tabel harga kritik r *product moment* sehingga dapat diketahui signifikan tidaknya korelasi tersebut, dengan kriteria sebagai berikut³⁹:

Tabel 3.1 Kriteria Korelasi Product Moment

Interval koefisien	Tingkat hubungan
0,8 - 1,0	Sangat tinggi
0,6 - 0,8	Tinggi
0,4 - 0,6	Cukup
0,2 - 0,4	Rendah
0,0 - 0,2	Sangat rendah

4. Reliabilitas Instrument

Realibilitas instrument adalah ketepatan alat evaluasi dalam mengukur. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan tinggi jika tes tersebut dapat memberkian hasil yang tetap. Sebuah tes dikatakan realibel apabila hasil-hasil tes tersebut menunjukkan ketetapan dengan kata lain jika kepada peserta didik diberikan tes yang sama pada waktu yang berlainan, maka setiap peserta didik tetap berada dalam urutan yang sama dalam kelompoknya. Untuk menghitung realibilitas tes menggunakan *software* SPSS atau rumus K-R 20 (*Kuder-Richardson*), yaitu sebagai berikut⁴⁰ :

$$R_{11} = \left[\frac{n}{(n-1)} \right] \left[\frac{S^2 - \sum(pq)}{S^2} \right]$$

³⁹ Zainal Arifin, *Evaluasi Pembelajaran Prinsip, Teknik, Prosedur*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset, 2009), h. 257.

⁴⁰ Amiri, "Pengaruh Media Animasi Terhadap Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Gerak Pada Tumbuhan Di SMP N 1 Pasie Raja", *Skripsi*, Banda Aceh: Fakultas Tarbiyah UIN Ar-Raniry, 2018, h. 42-43.

Keterangan:

n = Banyaknya item

p = Proporsi subjek yang menjawab item benar

q = Proporsi subjek yang menjawab item salah

S^2 = Varian

Penafsiran harga reabilitas berkonsultasi ketabel berikut:

Tabel 3.3 Kriteria Penafsiran Reabilitas

Interval	Reabilitas
0,81 - 1,00	Sangat tinggi
0,61 - 0,80	Tinggi
0,41 - 0,60	Cukup
0,21 - 0,40	Rendah
0,00 - 0,20	Sangat rendah

D. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini bersifat eksperimen. Untuk memperoleh data digunakan teknik sebagai berikut:

1. Teknik tes

Sebelum dan sesudah pembelajaran mikroprosesor dilaksanakan, peneliti memberikan tes awal (*pre tes*) dan tes akhir (*pos tes*). Adapun tujuan pemberian tes tersebut untuk melihat hasil belajar sebelum dan sesudah diajarkan dengan menggunakan media berbasis Arduino Kit.

2. Angket

Angket atau sering disebut kuesioner merupakan teknik pengumpulan data dengan menggunakan pertanyaan tertulis dan jawaban yang diberikan juga dalam bentuk tertulis, yaitu dalam bentuk isian atau symbol. Angket tersebut digunakan untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan respon peserta didik terhadap pembelajaran dengan menggunakan media berbasis Arduino. Angket tersebut juga diberikan kepada peserta didik setelah pelaksanaan belajar mengajar selesai seluruhnya. Pengisian dilakukan secara jujur dan objektif tanpa tekanan dari pihak manapun.

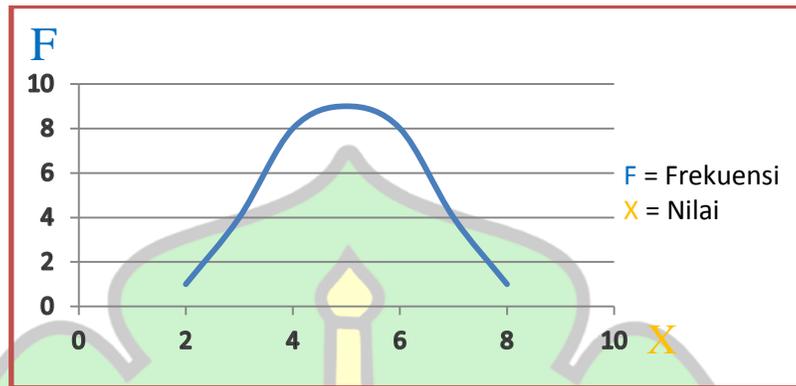
E. Teknik Analisa Data

1. Analisis Hasil Belajar

Penganalisaan data merupakan tahap yang paling penting dalam suatu penelitian. Data yang diperoleh selanjutnya data ditabulasikan kedalam daftar frekuensi, kemudian di olah dengan menggunakan tahap-tahap sebagai berikut:

- a. Uji Normalitas adalah suatu prosedur yang digunakan untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi yang terdistribusi normal atau berada dalam sebaran normal. Distribusi normal adalah distribusi simetris dengan modus, mean dan median berada di pusat. Distribusi normal diartikan sebagai sebuah

distribusi tertentu yang memiliki karakteristik berbentuk seperti lonceng jika dibentuk menjadi sebuah histogram.⁴¹ Seperti pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Grafik Histogram

Dalam penelitian ini Uji Normalitas menggunakan uji Liliefors adapun langkah-langkah uji normalitas menggunakan uji Liliefors:

- 1) Mengurutkan data sampel dari kecil ke besar dan menentukan frekuensi tiap-tiap data.
- 2) Menentukan nilai Z_i dari tiap-tiap data dengan rumus:

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$$

Keterangan :

Z_i : simpangan baku kurva standard

X_i : data ke i dari suatu kelompok data

\bar{X} : rata-rata kelompok

S : simpangan baku.

⁴¹ Yulingga Nanda Hanief Wasis Himawanto, *Statistik Pendidikan*, (Yogyakarta: Deepublish, 2017), h. 67.

- 3) Menentukan besar peluang untuk masing-masing nilai Z berdasarkan tabel Z yang disebut $F(Z)$.
 - 4) Menghitung frekuensi kumulatif dari masing-masing nilai Z yang disebut $S(Z)$.
 - 5) Menentukan nilai $L_{hitung} = |F(Z) - S(Z)|$
 - 6) Menentukan $L_{tabel} = \frac{0,886}{\sqrt{n}}$ dengan n adalah jumlah sampel.
 - 7) Mengambil harga L_{hitung} yang paling besar kemudian dibandingkan dengan L_{tabel} . Jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka sampel berdistribusi normal.⁴²
- b. Untuk menguji hipotesis yang telah di rumuskan sebagai berikut⁴³:

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

Keterangan:

t = nilai yang dihitung

D = mean dari perbedaan tes awal dan tes akhir

N = jumlah anggota sampel

Berdasarkan hipotesis di atas pengujian dilakukan pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan $(dk) = N - 1$ dimana kriteria adalah jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ H_0 ditolak dan H_a diterima.

⁴² Yulingga Nanda Hanief Wasis Himawanto, *Statistik Pendidikan*, (Yogyakarta: Deepublish, 2017), h. 69.

⁴³ Ulber Silalahi, *Metode Penelitian Sosial*, (Bandung: PT Refika Aditama, 2012), h. 386.

2. Respon Peserta didik

Presentase respon peserta didik digunakan untuk mengukur tingkat ketertarikan peserta didik terhadap media yang sajikan untuk memahami pembelajaran. Presentase respon peserta didik dihitung dengan menggunakan persamaan berikut⁴⁴:

$$P = \frac{F}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase respon peserta didik

F = frekuensi peserta didik yang memilih

n = jumlah peserta didik

Adapun kriteria persentase tanggapan peserta didik adalah sebagai berikut:

76 - 100 % = Sangat tinggi

51 - 75 % = Tinggi

26 - 50 % = Rendah

0 - 25% = Sangat rendah

⁴⁴ Yulidatullah, "Penggunaan Metode Problem Based Instruction (Pbi) Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Pada Materi Pengukuran Nilai Resistor Kelas X Di Smk Negeri 1 Darul Kamal Aceh Besar", *Skripsi*, Banda Aceh: Fakultas Tarbiyah UIN Ar-Rabiry, 2018, h. 35.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 5 Telkom Banda Aceh yang berlokasi di Jl. Stadion H. Dimurtala No 5 Lampineung Kec. Kuta Alam Kota Banda Aceh Provinsi Aceh. Sebelum melakukan penelitian, telah dilakukan observasi dan konsultasi dengan guru mata pelajaran Sistem Komputer. Kegiatan ini dimaksudkan agar peneliti dapat memahami dan mengetahui kondisi serta situasi gambaran tempat pelaksanaan penelitian. Gambaran umum lokasi penelitian dari hasil observasi lapangan yang diliputi:

1. Identitas Sekolah

- a. Nama Sekolah : SMK Negeri 5 Telkom Banda Aceh
- b. Tempat : Kuta Alam
- c. Alamat Sekolah : Jl. Stadion H. Dimurtala No 5 Lampineung
Kec. Kuta Alam Kota Banda Aceh
- d. Desa : Lampineung
- e. Kode Pos : 23126
- f. Provinsi : Aceh
- g. Kota/ Kabupaten : Banda Aceh
- h. Kecamatan : Kuta Alam
- i. Nama Kepala Sekolah : Drs. Muhammad Husin

- j. Sekolah didirikan Tahun : 1989
- k. Waktu Belajar : Pagi
- l. E- Mail : smkn5telkombandaaceh@gmail.com

2. Keadaan Fisik Sekolah

- a. Jumlah Ruang kelas : 16
- b. Bangunan lain yang ada :

Tabel 4.1 Bangunan Ruang di SMK Negeri 5 Telkom

Ruangan	Kondisi	Jumlah Ruang
LAB. Pemograman	Kondisi Baik	1 Ruang
LAB. Desain grafis	Kondisi Baik	1 Ruang
LAB. Jaringan	Kondisi Baik	1 Ruang
Bengkel JARLOKAT	Kondisi Baik	1 Ruang
Bengkel JARLOKAF	Kondisi Baik	1 Ruang
Ruang X TJA	Kondisi baik	2 Ruang
Ruang X RPL	Kondisi Baik	2 Ruang
Ruang X MM	Kondisi Baik	1 Ruang
Ruang XI TJA	Kondisi Baik	2 Ruang
Ruang XI RPL	Kondisi Baik	2 Ruang
Ruang XI MM	Kondisi Baik	1 Ruang
Ruang XII TJA	Kondisi Baik	3 Ruang
Ruang XII RPL	Kondisi Baik	3 Ruang
Ruang Kepala Sekolah	Kondisi Baik	1 Ruang
Ruang Guru	Kondisi Baik	1 Ruang
Ruang Tata Usaha	Kondisi Baik	1 Ruang
Ruang BK	Kondisi Baik	1 Ruang
Mushola	Kondisi Rusak	1 Ruang
Perpustakaan	Dibutuhkan Rehap	1 Ruang
WC Guru	Kondisi Baik	2 Ruang

B. Temuan Penelitian

Sebelum melaksanakan penelitian, peneliti sudah terlebih dahulu melakukan observasi langsung ke sekolah untuk melihat situasi dan kondisi sekolah serta berkonsultasi dengan guru bidang studi Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) tentang pesertadidik yang diteliti. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di SMK Negeri 5 Telkom pada tanggal 16 Oktober 2019 sampaidengan 26 oktober 2019, pengumpulan data dilakukan dengan cara pemberian pretest, posttest dan angket respon peserta didik.

Sebelum peneliti menerapkan Media Pembelajaran berbasis Arduino Kit pada materi Dasar-dasar Mikrokontroler, peneliti melaksanakan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Tahap persiapan

Adapun persiapan yang dilakukan pada tahap ini, peneliti menerapkan Media pembelajaran pada materi Dasar-dasar Mikrokontroler dengan menggunakan Media Pembelajaran berbasis Arduino Kit. Perangkat yang dikembangkan adalah RPP, LKPD dan Instrumen Penelitian.

2. Tahap pelaksanaan

Langkah awal yang dilakukan peneliti adalah melaksanakan proses pembelajaran dimulai dengan memberikan pretest, berupa soal pilihan ganda yang berjumlah 10 butir soal. Pretest ini berfungsi untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik terhadap materi Dasar-dasar Mikrokontroler, sebelum diberi perlakuan dengan penerapan media pembelajaran berbasis Arduino Kit. Selanjutnya

mempersiapkan dan melatih peserta didik untuk bisa menerapkan arduino kit pada materi Dasar-dasar mikrokontroler, kemudian membagi peserta didik kedalam beberapa kelompok yang berjumlah 4 kelompok, setiap kelompok diajarkan dengan menggunakan Arduino kit. Peran peneliti dalam Media pembelajaran berbasis arduino hanyalah sebagai fasilitator dan pembimbing, peneliti hanya memberi bantuan ketika betul-betul diperlukan oleh pesrtadidik.

3. Tahap akhir

Diakhir pembelajaran peserta didik diberikan postest berupa soal pilihan ganda yang berjumlah 10 butir soal. Postest berfungsi untuk mengetahui ketercapaian pemahaman peserta didik terhadap materi Dasar-dasar Mikrokontroler yang telah diajarkan selama proses pembelajaran dengan menerapkan media pembelajaran Berbasis Arduino Kit. Selanjutnya peserta didik diberikan angket yang berfungsi untuk mengetahui respon pesertadidik terhadap penerapan media pembelajaran berbasis Arduino kit pada materi Dasar-dasar Mikrokontroler.

C. Hasil instrumen pengumpulan Data

1) Hasil Validasi Intrumen

Validasi Instrumen dilakukan untuk mengetahui apakah butir soal yang diukur valid atau tidak, berikut hasil validasi yang digunakan yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Validasi Nilai Postest

No	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Jumlah
1	X1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	8
2	X2	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	5
3	X3	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	4
4	X4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	8
5	X5	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8
6	X6	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2
7	X7	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	7
8	X8	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	8
9	X9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
10	X10	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	7
11	X11	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	5
12	X12	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	6
13	X13	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	7
14	X14	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	8
15	X15	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	5
16	X16	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	4
17	X17	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	7
18	X18	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	5
19	X19	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	4
20	X20	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	8
21	X21	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7
22	X22	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	3
23	X23	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	3
24	X24	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	5
25	X25	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	4
26	X26	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	8
27	X27	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
Jumlah		18	16	14	21	11	13	17	12	22	13	157
r tabel		0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	
r hitung		0.398	0.406	0.422	0.476	0.445	0.451	0.420	0.411	0.471	0.415	
Validitas		Valid										

Berdasarkan hasil pengolahan data nilai validasi instrumen tiap butir soal pretest maupun postest memiliki nilai r hitung > r tabel dengan demikian setiap butir soal dikatakan valid dan terukur serta dapat diberikan kepada setiap peserta didik.

2) Hasil Reabilitas Instrumen

Tabel 4.4 Hasil Reabilitas Nilai Pretest

No	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	x2
1	X1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	7	49
2	X2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	9
3	X3	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	4
4	X4	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	7	49
5	X5	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	7	49
6	X6	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	4	16
7	X7	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	7	49
8	X8	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	6	36
9	X9	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	6	36
10	X10	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	4	16
11	X11	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	6	36
12	X12	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	7	49
13	X13	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	9
14	X14	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	64
15	X15	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	4
16	X16	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	7	49
17	X17	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	5	25
18	X18	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4
19	X19	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	5	25
20	X20	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	7	49
21	X21	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	6	36
22	X22	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	4
23	X23	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	3	9
24	X24	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	6	36
25	X25	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	4
26	X26	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	6	36
27	X27	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	4
Np		18	19	15	10	13	9	10	11	13	14	132	756
P		0.67	0.7	0.56	0.37	0.48	0.33	0.37	0.41	0.48	0.52	$\sum p \cdot q$ 2.357	
Q		0.33	0.3	0.44	0.63	0.52	0.67	0.63	0.59	0.52	0.48		
Pq		0.22	0.21	0.25	0.23	0.25	0.22	0.23	0.24	0.25	0.25		
Var		4.099											
R11		0.472											

Tabel 4.5 Hasil Reabilitas Nilai Postest

No	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	x2
1	X1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	8	64
2	X2	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	5	25
3	X3	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	4	16
4	X4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	8	64
5	X5	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8	64
6	X6	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	4
7	X7	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	7	49
8	X8	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	8	64
9	X9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	81
10	X10	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	7	49
11	X11	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	5	25
12	X12	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	6	36
13	X13	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	7	49
14	X14	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	8	64
15	X15	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	5	25
16	X16	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	4	16
17	X17	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	7	49
18	X18	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	5	25
19	X19	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	4	16
20	X20	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	8	64
21	X21	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7	49
22	X22	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	3	9
23	X23	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	3	9
24	X24	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	5	25
25	X25	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	4	16
26	X26	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	8	64
27	X27	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	4
Np		18	16	14	21	11	13	17	12	22	13	157	1025
P		0.67	0.59	0.52	0.78	0.41	0.48	0.63	0.44	0.81	0.48	$\sum p \cdot q$ 2.258	
Q		0.33	0.41	0.48	0.22	0.59	0.52	0.37	0.56	0.19	0.52		
Pq		0.22	0.24	0.25	0.17	0.24	0.25	0.23	0.25	0.15	0.25		
Var		4.151											
R11		0.507											

D. Analisis Data Hasil Penelitian

1. Hasil belajar Peserta Didik menggunakan media Arduino Kit

Hasil belajar peserta didik dari data nilai *pre-test* dan *post-test* peserta didik pada kelas X RPL terhadap materi Dasar-dasar Mikroprosesor pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Nilai *pre-test* dan *post-test*.

No	Nama	Pre Test	Post Test
1	X1	70	80
2	X2	30	50
3	X3	20	40
4	X4	70	80
5	X5	70	80
6	X6	40	20
7	X7	70	70
8	X8	60	80
9	X9	60	90
10	X10	40	70
11	X11	60	50
12	X12	70	60
13	X13	30	70
14	X14	80	80
15	X15	20	50
16	X16	70	40
17	X17	50	70
18	X18	20	50
19	X19	50	40
20	X20	70	80
21	X21	60	70
22	X22	20	30
23	X23	30	30
24	X24	60	50
25	X25	20	40
26	X26	60	80
27	X27	20	20
JUMLAH		1320	1570

Dengan demikian, hasil belajar peserta didik di kelas X RPL SMK Negeri 5 Telkom dapat dilihat dari nilai rata-rata hasil pretest sebelum diterapkan media pembelajaran berbasis arduino kit yang dicapai 48.88 dan setelah diberikan perlakuan nilainya dari postest nya meningkat yaitu mencapai 58,14. Maka dapat disimpulkan bahwa nilai peserta didik mengalami peningkatan setelah diterapkan media pembelajaran berbasis arduino kit pada materi dasar-dasar mikrokontroler

2. Uji Normalitas Data Hasil Belajar

Adapun langkah-langkah pengolahan data hasil *pre-test*, pertama mengurutkan data sampel dari kecil ke besar, kedua menentukan nilai rata-rata, ketiga menentukan nilai standar deviasi, keempat menentukan frekuensi tiap-tiap data, kelima menentukan nilai Z, keenam menghitung $F(Z)$, ketujuh menghitung $S(Z)$ dan menghitung $|F(Z) - S(Z)|$.

Data Pre-Test

1) Data pre-test

20	20	20	20	20	20	20	30
30	30	40	50	50	50	50	60
60	60	60	60	60	70	70	70
70	70						

2) Menentukan frekuensi tiap-tiap data

Tabel 4.7 Hasil frekuensi nilai pretest

X	Frekuensi
20	7
30	3
40	1
50	4
60	6
70	6

3) Menentukan rata-rata nilai pretes

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{\sum f}$$

$$\bar{X} = \frac{(7 \times 20) + (3 \times 30) + (1 \times 40) + (4 \times 50) + (6 \times 60) + (6 \times 70)}{7 + 3 + 1 + 4 + 6 + 6}$$

$$\bar{X} = \frac{1250}{27}$$

$$\bar{X} = 46.29$$

4) Menentukan standar deviasi

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum F(xi - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$Sd = \sqrt{\frac{(7(20-46.29)^2) + (3(30-46.29)^2) + (1(40-46.29)^2) + (4(50-46.29)^2) + (6(60-46.29)^2) + (6(70-46.29)^2)}{27-1}}$$

$$Sd = \sqrt{\frac{4838.14 + 1857.5 + 39.56 + 55.05 + 1127.78 + 3372.98}{26}}$$

$$Sd = \sqrt{\frac{11291.01}{26}}$$

$$Sd = \sqrt{434.26}$$

$$Sd = 19.83$$

5) Menentukan nilai Z

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$$

$$Z_i = \frac{20 - 46.29}{19.83}$$

$$Z_i = \frac{-26.29}{19.83}$$

$$Z_i = -1.33$$

6) Menghitung F(Z)

F(Z) ditentukan melalui tabel statistika atau dengan menggunakan excel memakai rumus NORMSDIST(Z).

7) Menghitung S(Z)

$$S(Z) = \frac{F \text{ kumulatif}}{N}$$

$$S(Z) = \frac{7}{27}$$

$$S(Z) = 0.25$$

8) Menghitung $L_{hitung} | F(Z) - S(Z) |$.

$$L_{hitung} = | F(Z) - S(Z) |$$

$$L_{hitung} = 0.09 - 0.25$$

$$L_{hitung} = 0.16$$

Tabel.4.8 Distribusi Frekuensi nilai Pre-test.

X	F	Z	F(Z)	S(Z)	F(Z)-S(Z)
20	7	-1.33	0.092	0.259	0.167
30	3	-0.82	0.206	0.370	0.165
40	1	-0.32	0.375	0.407	0.032
50	4	0.19	0.574	0.556	0.019
60	6	0.62	0.755	0.778	0.023
70	6	1.20	0.884	1.000	0.116
N	27				
L Tabel	0.171				
L Hitung	0.167				
KET.	Data pretes berdistribusi normal				

Berdasarkan pengolahan data diperoleh hasil perhitungan L_{hitung} terbesar = 0.167 dan $L_{tabel} = 0.171$. karena $0.167 < 0.171$ atau $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka data pre-test peserta didik berdistribusi normal.

Data Post-Test

1) Data post-test

20	20	30	30	40	40	40
40	50	50	50	50	50	60
70	70	70	70	70	70	80
80	80	80	80	80	80	80

2) Menentukan frekuensi tiap-tiap data

Tabel 4.9 Hasil frekuensi nilai posttest

X	Frekuensi
20	2
30	2
40	4
50	5
60	6
70	7

3) Menentukan rata-rata nilai post tes

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{\sum f}$$

$$\bar{X} = \frac{(2 \times 20) + (2 \times 30) + (4 \times 40) + (5 \times 50) + (1 \times 60) + (6 \times 70) + (7 \times 80)}{2 + 2 + 4 + 5 + 1 + 6 + 7}$$

$$\bar{X} = \frac{1550}{27}$$

$$\bar{X} = 57.407$$

4) Menentukan standar deviasi

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum F(xi - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$Sd = \sqrt{\frac{(2(20-57.407)^2) + (2(30-57.407)^2) + (4(40-57.407)^2) + (5(50-57.407)^2) + (1(60-57.407)^2) + (6(70-57.407)^2) + (7(80-57.407)^2)}{27-1}}$$

$$Sd = \sqrt{\frac{303.003 + 1502.28 + 1212.01 + 274.31 + 6.72 + 915.50 + 3573.10}{26}}$$

$$Sd = \sqrt{\frac{5717.29}{26}}$$

$$Sd = \sqrt{219.89}$$

$$Sd = 19.92$$

5) Menentukan nilai Z

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$$

$$Z_i = \frac{20 - 57.407}{19.92}$$

$$Z_i = \frac{-37.407}{19.92}$$

$$Z_i = -1.88$$

6) Menghitung F(Z)

F(Z) ditentukan melalui tabel statistika atau dengan menggunakan excel memakai rumus NORMSDIST(Z).

7) Menghitung S(Z)

$$S(Z) = \frac{F \text{ kumulatif}}{N}$$

$$S(Z) = \frac{1}{27}$$

$$S(Z) = 0.074$$

8) Menghitung $L_{hitung} | F(Z) - S(Z) |$.

$$L_{hitung} = | F(Z) - S(Z) |$$

$$L_{hitung} = 0.030 - 0.074$$

$$L_{hitung} = 0.044$$

Tabel.4.10 Distribusi Frekuensi nilai Post-test.

X	F	Z	F(Z)	S(Z)	F(Z)-S(Z)
20	2	-1.88	0.030	0.074	0.044
30	2	-1.38	0.084	0.148	0.064
40	4	-0.87	0.191	0.296	0.105
50	5	0.37	0.355	0.481	0.126
60	1	0.13	0.552	0.519	0.033
70	6	0.63	0.736	0.741	0.004
80	7	1.13	0.872	1.000	0.128
N	27				
L Tabel	0.171				
L Hitung	0.126				
KET.	Data post-tes berdistribusi normal				

Berdasarkan pengolahan data diperoleh hasil perhitungan L_{hitung} terbesar = 0.126 dan $L_{tabel} = 0.171$. karena $0.126 < 0.171$ atau $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka data pre-test peserta didik berdistribusi normal.

3. Uji Hipotesis

Peneliti melakukan uji hipotesis dengan menggunakan statistic yaitu uji-t dua maen data berpasangan sebagai berikut.

Tabel 4.11 Hasil Penghitungan data Uji rata-rata berpasangan

No	Nama	Pre Test	Post Test	D	D2
1	X1	70	80	10	100
2	X2	30	50	20	400
3	X3	20	40	20	400
4	X4	70	80	10	100
5	X5	70	80	10	100
6	X6	40	20	-20	400
7	X7	70	70	0	0
8	X8	60	80	20	400
9	X9	60	90	30	900
10	X10	40	70	30	900
11	X11	60	50	-10	100
12	X12	70	60	-10	100
13	X13	30	70	40	1600
14	X14	80	80	0	0
15	X15	20	50	30	900
16	X16	70	40	-30	900
17	X17	50	70	20	400
18	X18	20	50	30	900
19	X19	50	40	-10	100
20	X20	70	80	10	100
21	X21	60	70	10	100
22	X22	20	30	10	100
23	X23	30	30	0	0
24	X24	60	50	-10	100
25	X25	20	40	20	400
26	X26	60	80	20	400
27	X27	20	20	0	0
JUMLAH		1320	1570	250	9900

Dengan demikian, hasil belajar peserta didik di kelas X RPL SMK.

Berdasarkan tabel diatas maka dapat dihitung nilai t_{hitung} sebagai berikut:

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

$$t = \frac{250}{\sqrt{\frac{27 \times 9900 - 62500}{27-1}}}$$

$$t = \frac{250}{\sqrt{\frac{267300 - 62500}{26}}}$$

$$t = \frac{250}{\sqrt{\frac{204800}{26}}}$$

$$t = \frac{250}{\sqrt{7876.92}}$$

$$t = \frac{250}{88.8}$$

$$t = 2.82$$

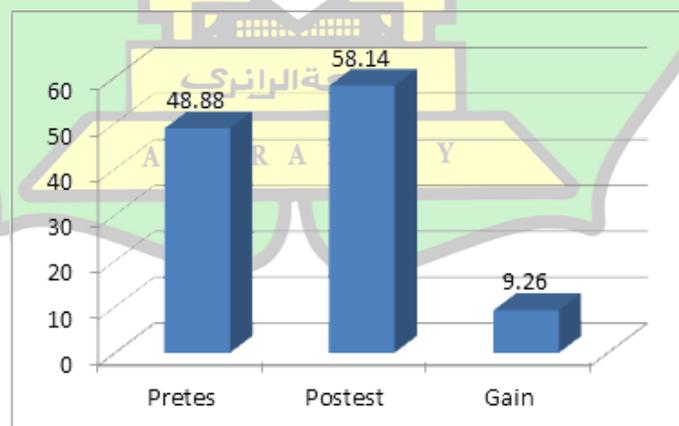
Tabel 4.12 Data Hasi Belajar dengan menggunakan Uji t

Kelas	Nilai Rata-rata Pretest	Nilai Rata-rata Posttest	Alfa (α)	t_{hitung}	t_{tabel}	Keputusan
	48.88	58.14	0.05	2.82	2.05	H_a diterima

Dengan demikian, hasil belajar peserta didik di kelas X RPL SMK Negeri 5 Telkom Banda Aceh. Berdasarkan hasil pengolahan data diatas, maka diperoleh nilai $t_{hitung} = 2.82$. Kemudian dicari t_{tabel} dengan $(dk) = N - 1$, $dk = 27 - 1 = 26$ pada signifikan $\alpha = 0.05$ maka dari tabel distribusi t di peroleh nilai $t_{tabel} = 2.05$ serta nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2.82 > 2.05$ dengan demikian H_0 ditolak dan H_a diterima. Ini berarti penggunaan media pembelajaran berbasis Arduino kit pada materi dasar-dasar mikrokontroler dapat berpengaruh positif terhadap hasil belajar peserta didik di SMK Negeri 5 Telkom Banda Aceh.

Bedasarkan data tersebut dapat dikatakan bahwa media pembelajaran berbasis Arduino Kit berpengaruh positif terhadap prestasi belajar peserta didik. Itu dilihat dari hasil nilai rata-rata pretest dan posttest. Hal ini dapat dilihat pada grafik di bawah ini.

Gambar. 4.1 Nilai Rata-rata pretes dan postes



Berdasarkan Gambar 4.1 terlihat adanya peningkatan prestasi belajar peserta didik dengan menggunakan media pembelajaran berbasis Arduino Kit dapat dilihat adanya selisih nilai rata-rata pretes dan posttest sebesar 9.26. Dimana nilai rata-rata postes yaitu 58.14 yang belajar menggunakan media pembelajaran berbasis Arduino Kit lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata pretes yaitu 48.88 sebelum menggunakan media pembelajaran berbasis Arduino Kit.

4. Analisis Data Angket Respon Peserta didik

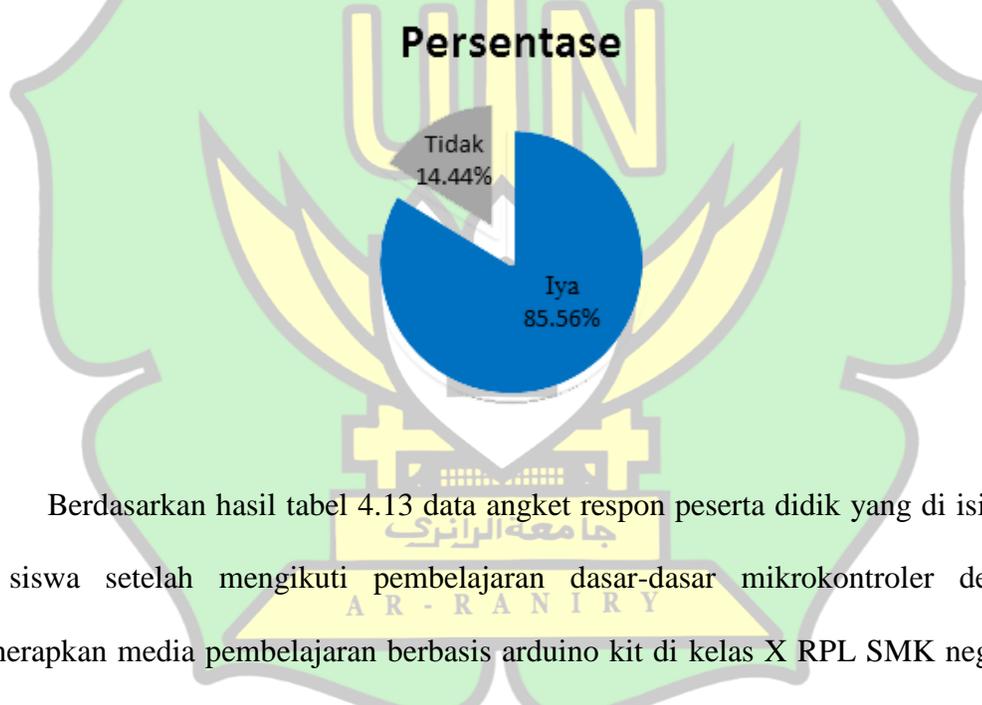
Angket respon hasil belajar peserta didik diberikan pada akhir pertemuan, yaitu setelah siswa menyelesaikan proses pembelajaran. Hasil data respon peserta didik terhadap materi pembelajaran dasar-dasar Mikrokontroler dengan menggunakan media pembelajaran berbasis arduino kit. Berdasarkan hasil respon peserta didik yang diisi oleh 27 peserta didik, hasil perhitungan keseluruhan secara rinci dapat dilihat pada Tabel 4.13

Tabel 4.13 Hasil Respon Peserta Didik

No	Pertanyaan	Frekuensi		Presentase	
		Iya	Tidak	Iya	Tidak
1	Apakah anda merasa senang belajar dengan menggunakan media Arduino kit?	27	0	100.00	0.00
2	Apakah pembelajaran menggunakan Arduino kit membuat anda lebih aktif?	23	4	85.19	14.81
3	Pengunaan media Arduino Kit apakah dapat membuat anda merasa lebih mandiri dalam belajar?	23	4	85.19	14.81
4	Apakah kemampuan berpikir anda lebih berkembang saat pembelajaran dengan menggunakan Arduino Kit?	25	2	92.59	7.41
5	Apakah pembelajaran dengan menggunakan media Arduino Kit cocok diterapkan pada pembelajaran mikrokontroler?	24	3	88.89	11.11
6	Apakah penggunaan Arduino Kit ini efektif digunakan untuk pembelajaran mikrokontoler?	22	5	81.48	18.52

7	Apakah penggunaan media Arduino kit ini dapat membuat anda bersemangat pada saat pembelajaran berlangsung?	23	4	85.19	14.81
8	Apakah anda dapat memahami dengan mudah materi pengamplikasian mikrokontroler dengan menggunakan Arduino kit ?	24	3	88.89	11.11
9	Apakah media pembelajaran (arduino kit) ini memberi pengalaman belajar yang menarik bagi anda?	24	3	88.89	11.11
10	Apakah anda merasakan kemudahan saat belajar mikrokontroler melalui Arduino kit ?	11	16	59.26	40.74
JUMLAH		231	39	85.56	14.44

Gambar 4.2 Hasil Persentase Angket



Berdasarkan hasil tabel 4.13 data angket respon peserta didik yang di isi oleh 27 siswa setelah mengikuti pembelajaran dasar-dasar mikrokontroler dengan menerapkan media pembelajaran berbasis arduino kit di kelas X RPL SMK negeri 5 Telkom, maka persentase peserta didik yang menjawab Iya sebanyak 85.56% dan peserta didik yang menjawab tidak sebanyak 14.44%. Hal ini menunjukkan bahwa respon peserta didik tertarik terhadap penerapan media pembelajaran berbasis arduino kit pada materi dasar-dasar mikrokontroler.

E. PEMBAHASAN

1. Hasil Prestasi Belajar Peserta Didik

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh hasil belajar peserta didik dengan menggunakan media pembelajaran berbasis arduino kit, memiliki nilai rata-rata posttest lebih tinggi yaitu sebesar 58.14 dibandingkan nilai pretest yaitu 48.88. Hal ini menunjukkan terdapat pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis arduino kit terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik.

Hasil data diatas juga diperkuat oleh uji hipotesis dengan menggunakan uji statistik uji-t dengan taraf signifikan $\alpha = 0.05$ dan derajat kebebasan ($dk = n-1$), $dk = 27-1 = 26$ maka di dapatkan t tabel yaitu sebesar 2.05, Maka $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2.82 > 2.05$ dengan demikian H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dinyatakan bahwa media pembelajaran berbasis arduino kit berpengaruh dan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi dasar-dasar mikrokontroler.

Sedangkan prestasi belajar peserta didik juga dapat dilihat berdasarkan analisis data setelah penelitian dilakukan nilai pretest sebelum diberikan perlakuan media pembelajaran berbasis arduino kit, nilai tertinggi yang diperoleh yaitu 70 dan nilai terendah 20. Setelah diberikan perlakuan dengan media pembelajaran berbasis arduino kit nilai posttest tertinggi yang didapat sebesar 80 dan nilai terendah yang didapat yaitu sebesar 20.

2. Angket Respon Peserta didik

Berdasarkan hasil persentase respon peserta didik dengan menerapkan media pembelajaran berbasis arduino kit peserta didik yang menjawab Iya sebanyak 85.56% dan peserta didik yang menjawab Tidak sebanyak 14.44%. Maka media pembelajaran berbasis arduino kit dapat dikatakan berhasil karena kriteria persentase tanggapan peserta didik dapat dipenuhi. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis arduino kit dapat berpengaruh positif terhadap hasil belajar peserta didik pada mata materi dasar-dasar mikrokontroler.



BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Sudah dilakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Arduino Kit Pada Materi Dasar-dasar Mikrokontroler Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik di SMK Negeri 5 Telkom Banda Aceh”. Berdasarkan analisis data dan pembahasan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa adanya peningkatan prestasi belajar peserta didik. Hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata posttest yang lebih tinggi dari nilai rata-rata pretest yaitu posttest sebesar 58.14 dan pretest sebesar 48.88. Hal ini menunjukkan terdapat pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis arduino kit terhadap prestasi hasil belajar peserta didik. Hasil data diatas juga diperkuat oleh uji hipotesis dengan menggunakan uji statistik uji-t dengan taraf signifikan $\alpha = 0.05$ dan derajat kebebasan ($dk = n-1$), $dk = 27-1 = 26$ maka di dapatkan t tabel yaitu sebesar 2.05, Maka $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2.82 > 2.05$ dengan demikian H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dinyatakan bahwa media pembelajaran berbasis arduino kit berpengaruh dan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi dasar-dasar mikrokontroler.

2. Respon peserta didik terhadap pembelajaran dasar-dasar mikrokontroler dengan menerapkan media pembelajaran berbasis arduino kit di kelas X RPL SMK negeri 5 Telkom. Maka persentase peserta didik yang menjawab Iya sebanyak 85.56% dan peserta didik yang menjawab Tidak sebanyak 14.44%. Hal ini menunjukkan peserta didik setuju bawah media pembelajaran berbasis arduino kit dapat berpengaruh positif terhadap hasil belajar peserta didik pada materi dasar-dasar mikrokontroler. Dengan membandingkan hasil belajar peserta didik dan hasil angket respon peserta didik.

B. Saran

Dari kesimpulan diatas, maka peneliti mengemukakan beberapa saran untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik, adapun saran-saran yang dapat peneliti sampaikan adalah sebagai berikut:

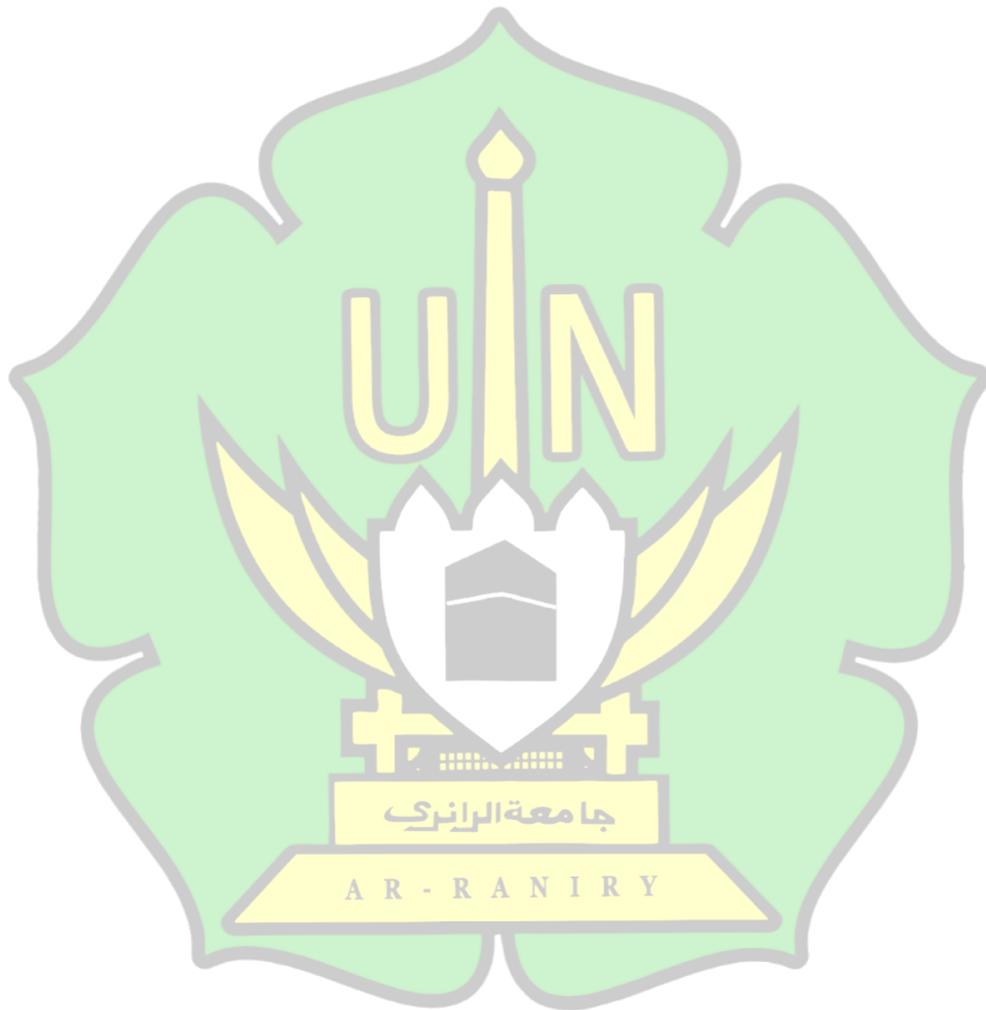
1. Seorang guru mata pelajaran harus mampu menerapkan media pembelajaran yang bervariasi khususnya untuk media berbasis arduino kit karena dapat meningkatkan kreativitas dan pemahaman serta meningkatkan hasil belajar peserta didik.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran berbasis arduino kit terhadap hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran lainnya. Sehingga bisa diukur secara lebih luas sejauh mana media pembelajaran berbasis arduino kit dapat dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Mohammad dan Muhammad Asrori. 2014. *Metodologi dan Aplikasi Riset Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Amini. 2018. *Pengaruh Media Animasi Terhadap Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Gerak Pada Tumbuhan Di SMP N 1 Pasie Raja*. Banda Aceh: Fakultas Tarbiyah UIN Ar-Raniry.
- Arief, dkk. 2006. *Media Pendidikan Pengertian Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Arifin, Zainal. 2009. *Evaluasi Pembelajaran Prinsip, Teknik, Prosedur*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Arikunto, Suharsimi. 2009. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Djamarah, Syaiful Bahri. 2008. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Himawanto, Yulingga Nanda Hanief Wasis. 2017. *Statistik Pendidikan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Irianto, Agus. 2013. *Pendidikan Sebagai Investasi dalam Pembangunan Suatu Bangsa*, Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Ismah, Nur. 2016. *Penerapan Pembelajaran Berbasis Media Modul Sebagai Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Teknik Finishing Furnitur Kelas XI Teknik Furnitur di SMKNegeri 2 kendal*. Semarang: Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Julianto, Daniel. 2017. *Media Pembelajaran Trainer Motor Dc, Brushless, Servo, Dan Stepper Dengan Kendali Mikrokontroler Arduino Uno Pada Mata Pelajaran Teknik Mikroprosesor Di Smk Negeri 2 Depok Yogyakarta*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Maknuni, Jauharil. 2017. *Pengaruh Penggunaan Macromedia Flash Terhadap Hasil Belajar Fisika Pada Materi Momentum Dan Impuls Di Smk Negeri 5 Telkom Banda Aceh*. Banda Aceh: Fakultas Tarbiyah UIN Ar-Raniry.

- Muslim, Muhammad, dkk. 2017. *Pengembangan Modul Praktikum Elektronika Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa. Jurnal Inovasi dan Pembelajaran fisika*, ISSN: 2355-7109.
- Noor, Julian. 2011. *Metode Penelitian*. Jakarta: Kencana.
- Novianto, Andi. 2017. *Sistem Komputer*. Surakarta: Erlangga.
- nyebarilmu.com, *Memahami dengan mudah apa itu breadboard atau project board*, 24 Juli 2017. Diakses pada tanggal 10 januari 2019 dari situs: <https://www.nyebarilmu.com/memahami-dengan-mudah-apa-itu-breadboard-atau-project-board/>.
- Republik Indonesia, *Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*, Bab I, Pasal 1, Ayat 1.
- Rukajat, Ajat. 2018. *Teknik Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Rusman. 2017. *Belajar dan Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Saifuddi. 2018. *Pengelolaan Pembelajaran Teoretis dan Praktis*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Satrianawati. 2018. *Media Dan Sumber Belajar*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Setiawan, M. Andi. 2017. *Belajar dan pembelajaran*. Ponogoro: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Silalahi, Ulber. 2012. *Metode Penelitian Sosial*. Bandung: PT RefikaAditama.
- Sugiyono. 2005. *Memahami Penelitian Kualitatif dan Kuantitati*. Bandung: Alfabet.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabet.
- Sofyan, Ahmad. 2006. *Evaluasi Pembelajaran IPA Berbasis Kompetensi*. Jakarta: UIN Jakarta Press.
- Taringan, Riandy. 2016. *Metode Penyusunan Prototipe Denah Seri Pemrograman, Perencanaan dan Perancangan Arsitektur*. Yogyakarta : CV. Andi Offset.
- Yaumi, Muhammad dan M.Hum. 2018. *Media & Teknologi Pembelajaran*. Jakarta: Prenadamedia Group.

Yulidatullah. 2018. *Penggunaan Metode Problem Based Instruction (Pbi) Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Pada Materi Pengukuran Nilai Resistor Kelas X Di SmkNegeri 1 Darul Kamal Aceh Besar*. Banda Aceh: Fakultas Tarbiyah UIN Ar-Raniry



Lampiran 1

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
Nomor: B-1801/Un.08/FTK/Kp.07.6/02/2019

TENTANG
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY

- Menimbang : a. Bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi Mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, maka dipandang perlu menunjuk pembimbing;
b. Bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat sebagai pembimbing Skripsi dimaksud;
- Mengingat : 1. Undang Undang Nomor 20 tahun 2003, Tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang Undang Nomor 14 Tahun 2005, Tentang Guru dan Dosen;
3. Undang Undang Nomor 12 Tahun 2012, Tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan, dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag RI;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Elektro (PTE) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, tanggal 31 Januari 2019.
- Menetapkan
PERTAMA : Menunjuk Saudara:
- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1. Mawardi, S. Ag., M. Pd | Sebagai pembimbing Pertama |
| 2. Ghufrani Ibnu Yasa, MT | Sebagai pembimbing Kedua |
- Untuk membimbing skripsi :
- | | |
|---------------|---|
| Nama | : Geldy Suhendra |
| NIM | : 150211055 |
| Program Studi | : Pendidikan Teknik Elektro |
| Judul Skripsi | : Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Arduino Kit pada Materi Dasar-Dasar Mikrokontroler Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik di SMKN 5 Telkom Banda Aceh.. |
- KEDUA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor: 025.2.423925/2019 Tahun Anggaran 2019;
- KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Genap Tahun Akademik 2019/2020;
- KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada Tanggal : 22 Februari 2019

An. Rektor
Dekan



Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi PTE FTK UIN Ar-Raniry;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.

Lampiran 2



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Jl. Syaikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telp: (0651) 7551423 - Fax: (0651) 7553020 Situs : ftk.uin.ar-raniry.ac.id

Nomor : B-14429/Un.08/FTK.1/TL.00/10/2019

01 Oktober 2019

Lamp : -

Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
Penyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di -
Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

N a m a : GELDY SUHENDRA
N I M : 150211055
Prodi / Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro
Semester : IX
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh
A l a m a t : Gampong Jurong Peujera No. 33 Kec. Ingin Jaya

Untuk mengumpulkan data pada:

SMKN 5 Telkom Banda Aceh

Dalam rangka menyusun Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Arduino KIT pada Materi Dasar - Dasar Mikrokontroler Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik di SMKN 5 Telkom Banda Aceh

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

An. Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kelembagaan,



Lampiran 3



PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN

Jalan Tgk. H. Mohd Daud Beureueh Nomor 22 Banda Aceh Kode Pos 23121
Telepon (0651) 22620, Faks (0651) 32386
Website : disdikacehprov.go.id, Email : disdik@acehprov.go.id

Banda Aceh, 8 Oktober 2019

Nomor : 1560 / C.3 / X / 2019
Sifat : Biasa
Lampiran : -
Hal : Izin Penelitian

Yang terhormat,
Kepala SMKN 5 Telkom Banda Aceh
di-
Tempat

Sehubungan dengan surat Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-14429/Un.08/FTK.1/TL.00/10/2019 Tanggal 01 Oktober 2019 Perihal Mohon Izin untuk Mengumpul Data Penyusun Skripsi pada SMKN 5 Telkom Banda Aceh dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul **"Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Arduino KIT pada Materi Dasar - Dasar Mikrokontroler terhadap Hasil Belajar Peserta Didik di SMKN 5 Telkom Banda Aceh"** dengan ini kami sampaikan hal-hal sebagai berikut :

1. Pada prinsipnya kami mengizinkan Mahasiswa yang namanya tersebut dibawah ini :
Nama : Geldy Suhendra
NIM : 150211055
Prodi/ Jurusan : Pendidikan Teknik elektro
Semester : IX
2. Mengingat kegiatan ini akan melibatkan guru dan pemangku kepentingan lainnya, diharapkan dalam pelaksanaan kegiatan tidak mengganggu proses belajar mengajar,
3. Demi kelancaran kegiatan tersebut, hendaknya berkoordinasi terlebih dahulu dengan Kepala Sekolah yang bersangkutan.

Demikian atas perhatian dan kerjasama, kami ucapkan terima kasih.

An. KEPALA DINAS PENDIDIKAN ACEH
KEPALA BIDANG PEMBINAAN SMK. *M*


TEUKU MIFTAHUDDIN, S.Pd, M.Pd
PEMBINA TK. I
NIP 19651019 198901 1 001

Tembusan :
1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh,
2. Arsip

Dinas Pendidikan Aceh

 @dinaspendidikanaceh

 @disdikacehprov

Lampiran 4



PEMERINTAH ACEH DINAS PENDIDIKAN SMK NEGERI 5 TELKOM BANDA ACEH

Jln. Stadion H. Dirnurthala No.5 Lampineung Kel. Kota Baru Banda Aceh, Kode Pos 23125
Telp/ Fax. (0651) 7552314, Email : smkn5telkombandaaceh@gmail.com Website : smkn5telkombandaaceh.sch.id

Banda Aceh, 28 Oktober 2019

Nomor : 420 / 653 / 2019
Sifat : Penting
Lampiran : ---
Hal : Telah Melakukan Penelitian

Kepada
Yth. Pembantu Dekan 1
Fak. Tarbiyah & Keguruan
(FTK) UIN AR - Raniry B. Aceh
Di -
Banda Aceh

Assalamualaikum. Wr. Wb

Sehubungan dengan surat Saudara Nomor : 1560/C.3/X/2019, Tanggal 08 Oktober 2019, perihal pada pokok surat, dengan ini kami sampaikan bahwa:

Nama : Geldy Suhendra
NIM : 150211055
Prodi : Pendidikan Teknik Elektro
Judul : **“Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Arduino... KIT... pada Materi Dasar-Dasar Mikrokontroler Terhadap Hasil Belajar Peserta DIDIK di SMKN 5 Telkom Banda Aceh.**

Telah Melakukan Penelitian/ Pengumpulan Data pada SMK Negeri 5 Telkom Banda Aceh pada tanggal 16 Oktober 2019 s.d 26 Oktober 2019.

Demikian kami sampaikan untuk dapat dipergunakan seperlunya.



Kepala
Drs. Muhammad Husin
Pembina Tk. I

Nip. 19680625 199103 1 006

Lampiran 5

SILABUS MATA PELAJARAN

Nama Sekolah	:	SMK Negeri 5 Telkom Banda Aceh
Bidang Keahlian	:	Teknologi Informasi dan Komunikasi
Kompetensi Keahlian	:	Rekayasa Perangkat Lunak
Mata Pelajaran	:	Sistem Komputer
Durasi (Waktu)	:	72 jam
Kelas/Semester	:	X
KI-3 (Pengetahuan)	:	Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Teknik Komputer dan Informatika pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.
KI-4 (Keterampilan)	:	Melaksanakan tugas spesifik, dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta menyelesaikan masalah sederhana sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Teknik Komputer dan Informatika. Menampilkan kinerja mandiri dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung. Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan gerak mahir, menjadikan gerak alami, sampai dengan tindakan orisinal dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Alokasi Waktu (JP)	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian
1	2	3	4	5	6
<p>3.1 Memahami sistem bilangan (Desimal, Biner, Heksadesimal)</p> <p>4.1 Mengkonversikan sistem bilangan (Desimal, Biner, Heksadesimal) dalam memecahkan masalah konversi</p>	<p>3.1.1 Menjelaskan sistem bilangan biner, oktal, heksadesimal</p> <p>3.1.2 Menjelaskan konversi biner ke desimal dan sebaliknya</p> <p>3.1.3 Menjelaskan konversi oktal ke desimal dan sebaliknya</p> <p>3.1.4 Menjelaskan konversi heksadesimal ke desimal dan sebaliknya</p> <p>3.1.5 Menjelaskan satuan dalam digit biner (bit, byte, word)</p> <p>3.1.6 Menjelaskan kode bilangan (BCD, Excess-3, Grey, ASCII)</p> <p>4.1.1 Mengkonversikan biner ke desimal dan sebaliknya</p> <p>4.1.2 Mengkonversikan oktal ke desimal dan sebaliknya</p> <p>4.1.3 Mengkonversikan heksadesimal ke desimal dan sebaliknya</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem bilangan biner • Sistem bilangan oktal • Sistem bilangan heksadesimal • Konversi antar bilangan • Satuan dalam digit biner (bit, byte, word) • kb, kB, Mb, MB, Gb, GB, Tb, TB • kode bilangan BCD • Excess-3 • Grey • ASCII 	15JP	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tayangan atau simulasi susunan bilangan desimal satuan, puluhan, ratusan dan seterusnya <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengajukan pertanyaan terkait tayangan atau simulasi atau hal-hal yang berhubungan dengan sistem bilangan <p>Mengeksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan bilangan 1001 dalam beberapa bentuk sistem bilangan • Membuat perbandingan pemahaman tentang sistem bilangan pada sistem komputer • Mengeksplorasi konversi bilangan (Desimal, Biner, dan Heksa) <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat kesimpulan tentang tempat kedudukan (digit) bilangan berdasar pada basis bilangan 	<p>Tugas</p> <p>Menyelesaikan masalah tentang penulisan beberapa sistem bilangan, BCD, BCH serta konversi bilangan</p> <p>Observasi</p> <p>Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain</p> <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat laporan tentang hasil kerja

				<p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil penulisan beberapa sistem bilangan, BCD , BCH, dan ASCII Code 	<p>mandiri/kelompok</p> <ul style="list-style-type: none"> Bahan Presentasi <p>Tes Pilihan Ganda, Essay</p>
<p>3.2 Menganalisis relasi logika dasar, kombinasi dan sekuensial (NOT, AND, OR); (NOR,NAND, EXOR, EXNOR); (Flip Flop, counter)</p> <p>4.2 Merangkai fungsi gerbang logika dasar, kombinasi dan sekuensial (NOT, AND, OR); (NOR,NAND,EXOR,EXNOR);melalui ujicoba (Flip Flop, counter)</p>	<p>3.2.1 Menjelaskan logika dasar</p> <p>3.2.2 Menjelaskan level sinyal digital</p> <p>3.2.3 Menjelaskan simbol gerbang-gerbang logika dasar dan fungsi keluaranya</p> <p>3.2.4 Menjelaskan truth table dari gerbang logika dasar</p> <p>3.2.5 Mengkombinasikan gerbang-gerbang dasar secara sekuensial</p> <p>3.2.6 Menerapkan gerbang NAND dan NOR untuk membentuk rangkaian S-C flip-flop, J-K flip-flop dan D flip-flop.</p> <p>3.2.7 Menjelaskan time line sinyal rangkaian digital</p> <p>3.2.8 Menerapkan rangkaian flip-flop untuk membentuk rangkaian counter (binary, decade, up-down)</p> <p>4.2.1 Membuat truthtable dari gerbang-gerbang dasar</p> <p>4.2.2 Membuat rangkaian gerbang-gerbang</p>	<ul style="list-style-type: none"> Sistem logika digital Level sinyal digital Sinyal clock digital Gerbang AND,OR dan NOT Truth table Gerbang NAND,NOR EXOR, EXNOR S-C flip-flop J-K flip-flop T flip-flop D flip-flop Time line Binary counter Decade counter Up-down counter BCD counter 	12JP	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Tayangan atau gambar Relasi logik dan fungsi gerbang dasar yang dinyatakan dalam 4 pernyataan yaitu simbol, tabel kebenaran, persamaan fungsi, dan sinyal fungsi waktu <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengajukan pertanyaan terkait tayangan atau gambar atau hal-hal yang berhubungan dengan relasi logik dan fungsi gerbang dasar. <p>Mengeksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengeksplorasi fungsi masing-masing gerbang untuk 2 buah input data masing-masing 8 bit Mengeksplorasi operasi logik untuk memecahkan masalah 	<p>Tugas Menyelesaikan masalah tentang relasi logik dan fungsi gerbang</p> <p>Observasi Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain</p> <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> Membuat laporan tentang hasil kerja mandiri/kelompok

	<p>kombinasi secara sekuensial</p> <p>4.2.3 Menentukan fungsi keluaran dari rangkaian gerbang kombinasi</p> <p>4.2.4 Membuat rangkaian flip-flop (S-C,J-K,D)</p> <p>4.2.5 Membuat rangkaian counter (binary,decade,up-down) dari flip-flop)</p>			<p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Membuat ulasan tentang hubungan antara nama gerbang (AND, OR, dan NOT) dengan hasil keluaran. Mendiskusikan hasil pemecahan masalah menggunakan operasi logik secara berkelompok <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil diskusi kelompok tentang pemecahan masalah menggunakan operasi logik 	<ul style="list-style-type: none"> Bahan Presentasi <p>Tes Pilihan Ganda, Essay</p>
<p>3.3 Menerapkan operasi logika Aritmatik (Half-Full Adder, Ripple Carry Adder)</p> <p>4.3 Mempraktikkan operasi Logik Unit (Half-Full Adder, Ripple Carry Adder)</p>	<p>3.3.1 Menjelaskan operasi aritmatika (penjumlahan,pengurangan) dalam sistem bilangan biner,oktal, desimal dan heksadesimal</p> <p>3.3.2 Menerapkan operasi aritmatika dalam rangkaian digital (half,full adder dan subtractor)</p> <p>4.3.1 Membuat rangkaian half adder, full adder, half subtractor dan full subtractor dengan gerbang-gerbang logika.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Penjumlahan dalam sistim bilangan biner, oktal, heksadesimal Pengurangan dalam sistim bilangan biner, oktal, heksadesimal Komplemen 1 & 2 Komplemen 7 & 8 Komplemen 9 & 10 Komplemen 15 & 16 	9JP	<p>Mengamati Tayangan Gambar Rangkaian Arithmatic Logic Unit (ALU)</p> <p>Menanya Mengajukan pertanyaan terkait gambar rangkaian ALU</p> <p>Mengeksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Merangkai rangkaian half adder Merangkai rangkaian full adder Mengeksplorasi rangkaian half dan full adder 	<p>Tugas Menyelesaikan masalah tentang operasi Arithmatic Logic Unit (ALU)</p> <p>Observasi Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar</p>

	4.3.2 Membuat rangkaian penjumlah dan pengurang (bilangan biner) lebih dari 1 bit.	<ul style="list-style-type: none"> • Half dan full adder • Half dan full subtractor • Multibit adder & subtractor 		<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pengujian rangkaian half dan full adder yang telah dieksplorasi <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan perbandingan antara rangkaian half adder dengan full adder • Menganalisa hasil perbandingan antara rangkaian half adder dengan full adder <p>Mengkomunikasikan Menyampaikan hasil percobaan ALU dalam bentuk tulisan dan gambar rangkaian</p>	<p>pengamatan atau dalam bentuk lain</p> <p>Portofolio Membuata Laporan percobaan</p> <p>Tes Pilihan Ganda, Essay</p>
3.4 Menerapkan elektronika dasar (kelistrikan, komponen elektronika dan skema rangkaian elektronika) 4.4 Mempraktikkan fungsi kelistrikan dan komponen elektronika)	<p>3.4.1 Menjelaskan dasar-dasar listrik dan elektronika dasar.</p> <p>3.4.2 Menjelaskan komponen-komponen elektronika</p> <p>4.4.1 Menghitung besaran-besaran listrik dan elektronika dasar</p> <p>4.4.2 Menggambarkan simbol-simbol komponen elektronika dasar</p> <p>4.4.3 Menggambar rangkaian elektronika sederhana</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Besaran arus, tegangan, resistansi dan daya listrik • Simbol komponen elektronika • Rangkaian sederhana elektronika. 	9JP	<p>Mengamati Tayangan Rangkaian elektronika dasar (kelistrikan, komponen elektronika dan skema rangkaian elektronika)</p> <p>Menanya Mengajukan pertanyaan terkait gambar rangkaian elektronika dasar (kelistrikan, komponen elektronika dan skema rangkaian elektronika)</p>	<p>Tugas Menyelesaikan masalah tentang multiplexer, Decoder, Flip-Flop shift register dan Counter</p> <p>Observasi Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu</p>

4.4.4 Menguji rangkaian elektronika sederhana

Mengeksplorasi

- Membuat perbandingan pemahaman tentang Besaran arus, tegangan, resistansi dan daya listrik
- Mengeksplorasi multiplexer dan decoder sebagai rangkaian utama yang membangun fungsi pada sistem komputer
- Mengeksplorasi Besaran arus, tegangan, resistansi dan daya listrik
- Mengeksplorasi elektronika dasar (kelistrikan, komponen elektronika dan skema rangkaian elektronika)
- Mengeksplorasi rangkaian counter
- Mencoba semua rangkaian di atas yang telah dieksplorasi

Mengasosiasi

Menganalisis data masukan untuk menentukan hasil keluaran pada rangkaian Rangkaian sederhana elektronika

Mengkomunikasikan

Menyampaikan hasil diskusi dalam bentuk tulisan, tabel, dan gambar rangkaian elektronika dasar.

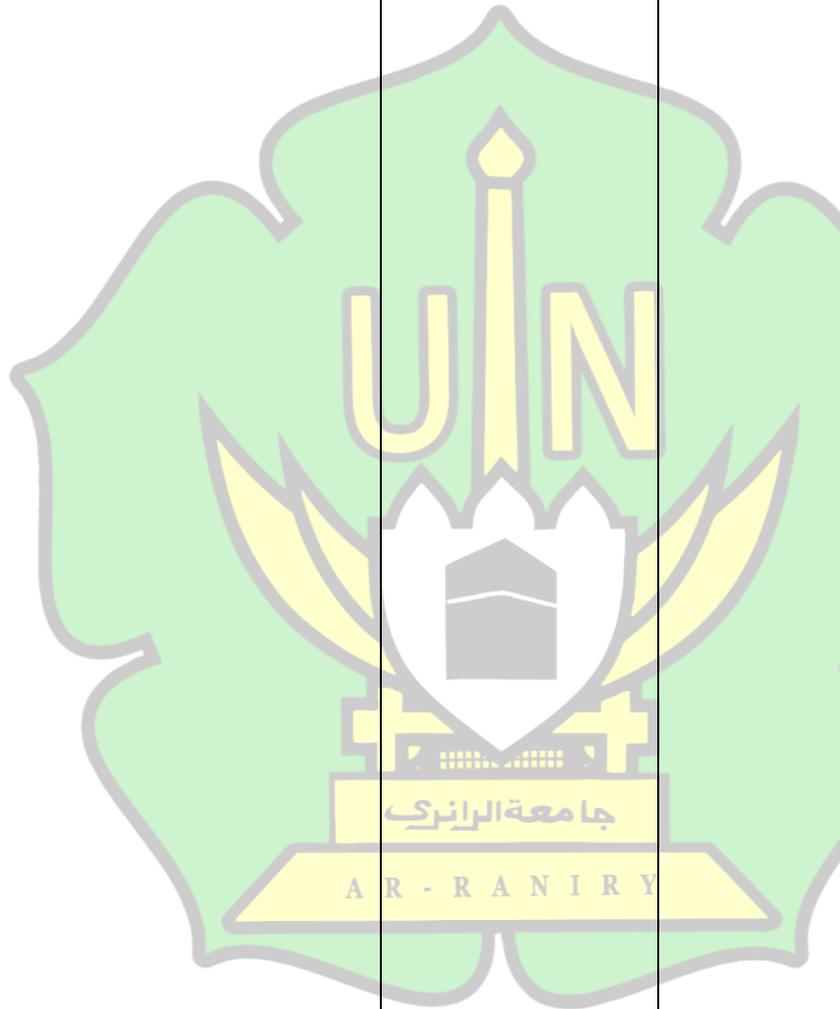
dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain

Portofolio

- Membuat laporan hasil kerja kelompok
- Laporan hasil percobaan

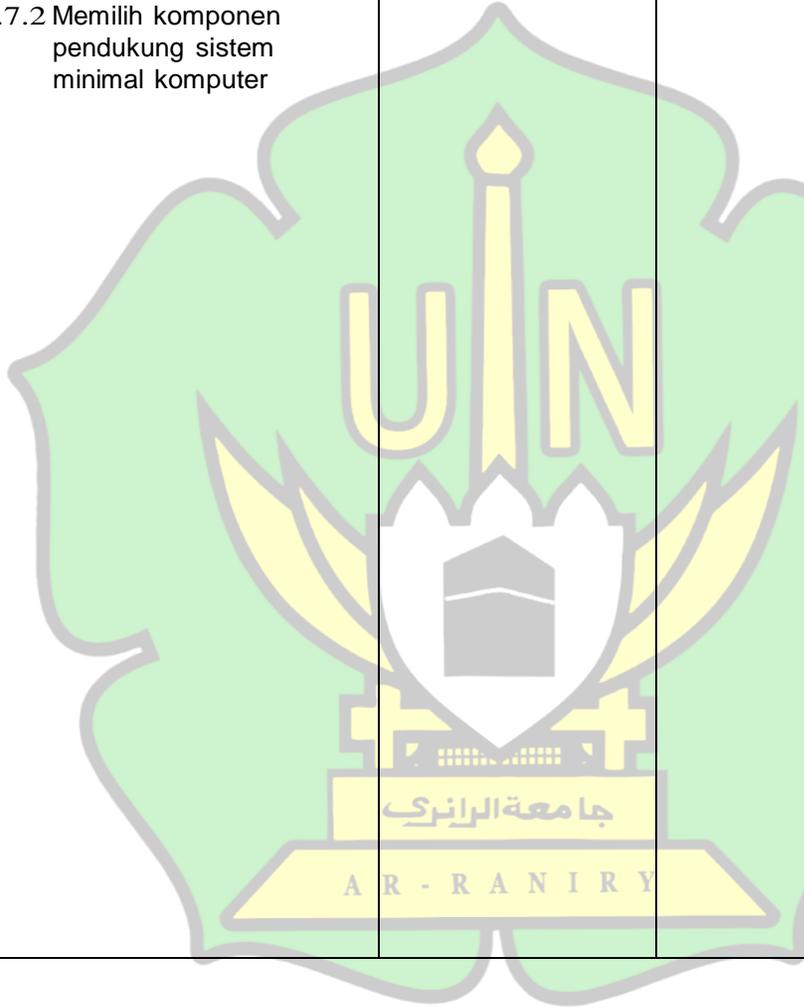
Tes

Pilihan Ganda, Essay



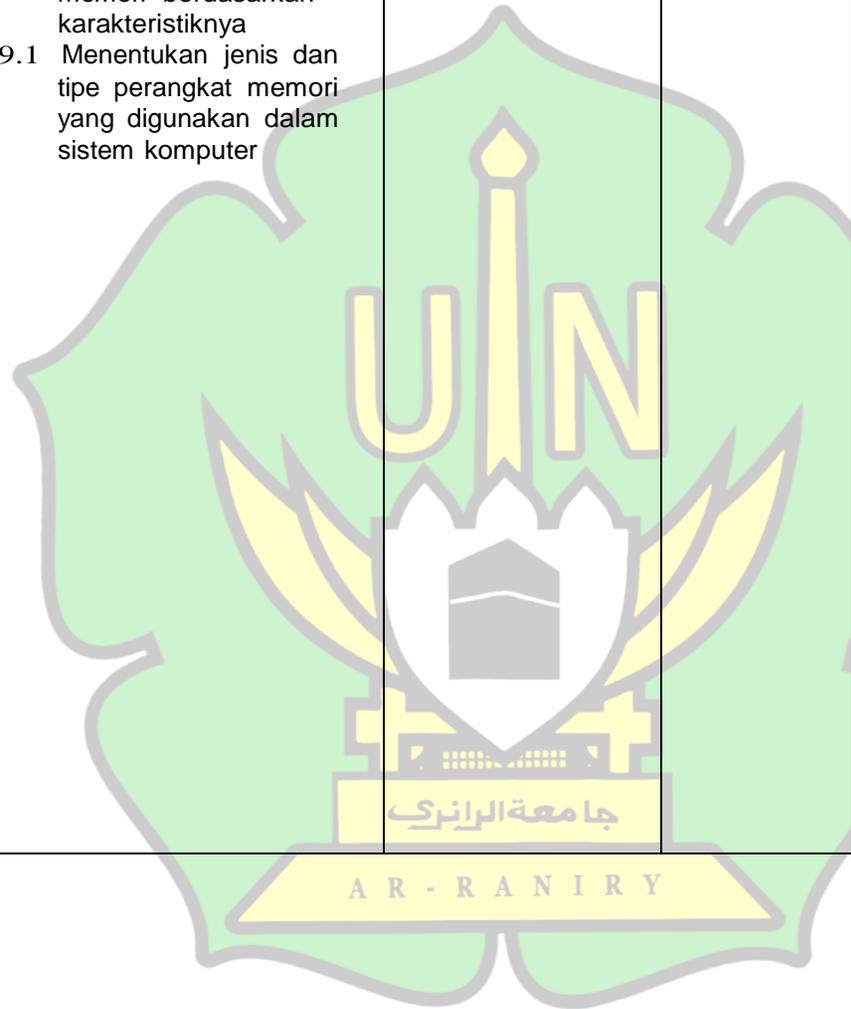
<p>3.5 Menerapkan dasar dasar mikrokontroler manipulasi dasar-dasar mikrokontroler (port IO, clock, arsitektur RISK, general purpose RISK, stack pointer, SRAM, EEPROM, SREG)</p> <p>4.5</p>	<p>3.5.1 Menjelaskan tentang dasar-dasar mikrokontroler</p> <p>3.5.3 Menjelaskan cara mengisikan aplikasi program kedalam mikrokontroler</p> <p>3.5.3 Menerapkan aplikasi sederhana kedalam mikrokontroler</p> <p>4.5.1 Menggambar rangkaian sederhana berbasis mikrokontroler</p> <p>4.5.2 Mengisi aplikasi sederhana kedalam mikrokontroler</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dasar-dasar mikrokontroler • Diagram blok dan detil pin out mikrokontroler • Instructions set • Microcontroller programmer/ uploader • Rangkaian aplikasi mikrokontroler • Program aplikasi sederhana mikrokontroler 	<p>8JP</p>	<p>Mengamati Tayangan tentang Organisasi dan Arsitektur Komputer dari beberapa sumber belajar</p> <p>Menanya Mengajukan pertanyaan terkait tayangan atau teks pembelajaran Organisasi dan Arsitektur Komputer</p> <p>Mengeksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat perbandingan pemahaman tentang perbedaan antara organisasi komputer dan arsitektur komputer • Mengeksplorasi organisasi dan arsitektur komputer (evolusi komputer) <p>Mengasosiasi Menganalisis keterkaitan antara sistem komputer yang terkini dengan struktur mesin Von Neumann</p> <p>Mengkomunikasikan Menyajikan gambar dari struktur mesin Von Neumann</p>	<p>Tugas Menyelesaikan permasalahan tentang Organisasi dan Arsitektur Komputer</p> <p>Observasi Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain</p> <p>Portofolio Membuat laporan tentang hasil kerja kelompok</p> <p>Tes Pilihan Ganda, Essay</p>
--	---	---	------------	--	---

<p>3.6 Mengklasifikasikan rangkaian Multiplexer, Decoder, Register</p> <p>4.6 Mengoperasikan aritmatik dan logik pada Arithmetic Logic Unit (Multiplexer, Decoder, Register)</p>	<p>3.6.1 Menjelaskan fungsi dari multiplexer, demultiplexer, encoder, decoder dan register</p> <p>3.6.2 Menerapkan multiplexer, demultiplexer, encoder, decoder dan register dalam rangkaian digital</p> <p>4.6.1 Menentukan relasi input dan output dari rangkaian multiplexer, demultiplexer, encoder, decoder dan register</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rangkaian encoder (decimal to binary) • Rangkaian decoder (binary to decimal, BCD to decimal dsb) • Multiplexer • Demultiplexer • Register PIPO, PISO dan SIPO 	<p>6JP</p>	<p>Mengamati Tayangan Rangkaian Multiplexer, Decoder, Flip-Flop dan Counter</p> <p>Menanya Mengajukan pertanyaan terkait gambar rangkaian Multiplexer, Decoder, Flip-Flop dan Counter</p> <p>Mengeksplorasi • Membuat perbandingan pemahaman tentang RS, JK, dan D flip-flop.</p>	<p>Tugas Menyelesaikan masalah tentang multiplexer, Decoder, Flip-Flop shift register dan Counter</p> <p>Observasi Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu</p>
<p>3.7 Menganalisis blok diagram dari sistem mikro komputer (arsitektur komputer)</p> <p>4.7 Menyajikan gambar minimal sistem mikro komputer berdasarkan blok diagram dan sistem rangkaian (arsitektur computer)</p>	<p>3.7.1 Menjelaskan komponen-komponen pendukung sistem minimal komputer (RAM, ROM, perangkat I/O, decoder)</p> <p>3.6.4 Menjelaskan arsitektur mikroprosesor.</p> <p>3.6.5 Menjelaskan tentang bus dalam sistem minimal komputer (address bus, data bus dan control bus)</p> <p>3.7.2 Menerapkan mikroprosesor kedalam sistem minimal komputer</p> <p>3.7.3 Mendiagnosis kinerja sistem minimal komputer</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Arsitektur mikroprosesor • Diagram blok dan detil pinout mikroprosesor • RAM, ROM, I/O, address decoder • Sistem bus (address bus, data bus, control bus) • Diagram blok sistem minimal komputer 	<p>16JP</p>	<p>Mengamati Tayangan atau demonstrasi blok diagram dari sistem mikro komputer (arsitektur komputer)</p> <p>Menanya Mengajukan pertanyaan terkait tayangan atau demonstrasi tentang blok diagram dari sistem mikro komputer (arsitektur komputer)</p> <p>Mengeksplorasi</p>	<p>Tugas Menyelesaikan masalah memori eksternal dan Utama</p> <p>Observasi Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain</p>

	<p>4.7.1 Menggambar rangkaian blok sistem minimal komputer</p> <p>4.7.2 Memilih komponen pendukung sistem minimal komputer</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Membuat gambar letak blok diagram dari sistem mikro komputer (arsitektur komputer) • Mengeksplorasi blok diagram dari sistem mikro komputer (arsitektur komputer) • Mengeksplorasi blok diagram dari sistem mikro komputer (arsitektur komputer) • Mengeksplorasi blok diagram dari sistem mikro komputer (arsitektur komputer) • Mengeksplorasi blok diagram dari sistem mikro komputer (arsitektur komputer) <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan hasil analisis blok diagram dari sistem mikro komputer (arsitektur komputer) • Mengelompokkan blok diagram dari sistem mikro komputer (arsitektur komputer) <p>Mengkomunikasikan Menyampaikan hasil dalam bentuk gambar letak media blok diagram dari sistem mikro komputer (arsitektur komputer)</p>	<p>Portofolio Membuat Laporan dalam bentuk tulisan dan gambar</p> <p>Tes Pilihan Ganda, Essay</p>
--	--	---	--	---

<p>3.8 Mengevaluasi Perangkat Eksternal / Peripheral</p>	<p>3.8.1 Memilih perangkat-perangkat periferal tambahan dalam sistem minimal komputer</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Perangkat periferal dalam sistem komputer 	<p>12JP</p>	<p>Mengamati Tayangan tentang Perangkat periferal dalam sistem komputer</p>	
<p>4.8 Merangkai perangkat eksternal dengan consule unit</p>	<p>4.8.1 Mengetes perangkat-perangkat periferal tambahan dalam sistem minimal komputer</p>			<p>Menanya Mengajukan pertanyaan Perangkat periferal dalam sistem komputer</p>	
				<p>Mengeksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengeksplorasi Perangkat periferal dalam sistem komputer • Mengeksplorasi keandalan Perangkat periferal dalam sistem komputer 	
				<p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan hasil analisis Perangkat periferal dalam sistem komputer karakteristik memori • Mengelompokkan Perangkat periferal dalam sistem komputer 	
				<p>Mengkomunikasikan Menyampaikan hasil gagasan untuk merangkai beberapa Perangkat periferal dalam sistem komputer</p>	

<p>3.9 Menganalisis memori berdasarkan karakteristik sistem memori (lokasi,kapasitas, kecepatan, cara akses, tipe fisik)</p> <p>4.9 Membuat alternatif kebutuhan untuk memodifikasi beberapa memori dalam sistem computer</p>	<p>3.9.1 Menjelaskan karakteristik perangkat memori.</p> <p>3.9.2 Menelaah perangkat memori berdasarkan karakteristiknya</p> <p>4.9.1 Menentukan jenis dan tipe perangkat memori yang digunakan dalam sistem komputer</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Static RAM • Dynamic RAM • Datasheet RAM 	<p>9JP</p>	<p>Mengamati Tayangan tentang karakteristik memori</p> <p>Menanya Mengajukan pertanyaan terkait Karakteristik Memori</p> <p>Mengeksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengeksplorasi memori berdasarkan karakteristiknya • Mengeksplorasi keandalan memori • Mengeksplorasi rangkaian memori (RAM-EPROM) <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan hasil analisis memori untuk menentukan karakteristik memori • Mengelompokkan memori sesuai dengan karakteristiknya <p>Mengkomunikasikan Menyampaikan hasil gagasan untuk merangkai beberapa memori (RAM-EPROM) dalam bentuk gambar rangkaian</p>	<p>Tugas Menyelesaikan masalah memori internal dan eksternal</p> <p>Observasi Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain</p> <p>Portofolio Membuat laporan dalam bentuk tulisan dan gambar</p> <p>Tes Pilihan Ganda, Essay</p>
---	---	--	------------	---	--



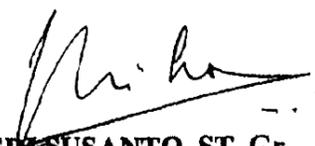
3.10 Menganalisa Struktur CPU dan fungsi CPU	3.10.1 Menjelaskan struktur CPU untuk komputer	• Data sheet CPU	6JP	Mengamati Tayangan tentang Struktur CPU dan fungsi CPU	
4.10 Menyajikan Rangkaian internal CPU	3.10.2 Menjelaskan fungsi CPU dalam komputer			Menanya Mengajukan pertanyaan terkait Struktur CPU dan fungsi CPU	
	3.10.3 Memilih CPU untuk komputer			Mengeksplorasi	
	4.10.1 Menggantikan CPU untuk komputer			<ul style="list-style-type: none"> • Mengeksplorasi Struktur CPU dan fungsi CPU 	
				Mengeksplorasi keandalan memori	
				<ul style="list-style-type: none"> • Mengeksplorasi Struktur CPU dan fungsi CPU 	
				Mengasosiasi	
				<ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan hasil analisis memori untuk menentukan Struktur CPU dan fungsi CPU 	
				<ul style="list-style-type: none"> • Mengelompokkan Struktur CPU dan fungsi CPU 	
				Mengkomunikasikan	
				Menyampaikan hasil gagasan untuk merangkai beberapa Struktur CPU dan fungsi CPU	

Mengetahui,
Kepala SMK Negeri 1 Telkom Banda Aceh



Dr. MUHAMMAD HUSIN
NIP. 19660625 199103 1 006

Banda Aceh, 18 Mei 2019
Guru bidang study



HELI SUSANTO, ST, Gr
Nip.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah : SMKN 5 Telkom Banda Aceh
Mata Pelajaran : Sistem Komputer
Kelas/Semester : X RPL/Ganjil
Materi Pokok : Dasar-dasar Mikrokontroler
Alokasi Waktu : 2 X 2 JP (Pertemuan 1 s/d 2)

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Teknik Komputer dan Informatika pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.
4. Melaksanakan tugas spesifik, dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta menyelesaikan masalah sederhana sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Teknik Komputer dan Informatika. Menampilkan kinerja mandiri dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung. Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan gerak mahir, menjadikan gerak alami, sampai dengan tindakan orisinal dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung.

B. Kompetensi Dasar/ Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.5 Menerapkan dasar-dasar mikrokontroler.	Pertemuan I 3.5.1 Menjelaskan tentang dasar-dasar mikrokontroler. Pertemuan II 3.5.2 Menjelaskan cara mengisikan aplikasi program kedalam mikrokontroler. 3.5.3 Menerapkan aplikasi sederhana ke dalam mikrokontroler.
4.5 Manipulasi dasar-dasar Mikrokontroler (port IO, clock, arsitektur RISK, general purpose RISK, stack pointer, SRAM, EEROM, dan SREG).	Pertemuan I 4.5.1 Menggambar rangkaian sederhana berbasis mikrokontroler Pertemuan II 4.5.2 Mengisi aplikasi sederhana kedalam mikrokontroler

C. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui kegiatan mendengar penjelasan guru, peserta didik mampu menjelaskan tentang dasar-dasar mikrokontroler.
2. Melalui diskusi dan kerja kolompok, peserta didik mampu menggambar rangkaian sederhana berbasis mikrokontroler
3. Melalui diskusi dan kerja kolompok, peserta didik mampu menjelaskan cara mengisikan aplikasi program kedalam mikrokontroler
4. Melalui diskusi dan kerja kolompok, peserta didik mampu mengisi aplikasi sederhana kedalam mikrokontroler
5. Melalui diskusi dan kerja kolompok, peserta didik mampu menerapkan aplikasi sederhana kedalam mikrokontroler.

D. Materi Pembelajaran

1. Mikrokontroler merupakan perpaduan dua kata, yaitu *micro* dan *controller*. *Micro* berarti kecil sedangkan *controller* merupakan alat yang berfungsi sebagai pengontrol sebuah sistem. Jadi, mikrokontroler merupakan alat pengontrol dengan ukuran kecil dan terintegrasi layaknya sebuah sistem komputer dalam sebuah chip.
2. RISC (Reduce Instruction Set Computer) merupakan jenis arsitektur yang mempunyai ragam set instruksi lebih sederhana. Tipe ini sudah mengadopsi dan mendukung penggunaan bahasa tingkat tinggi seperti bahasa pemrograman C. Mikrokontroler Atmega238p merupakan salah satu varian produk keluaran ATMEL dengan Karakteristik arsitektur RISC.
3. Arduino merupakan rangkaian elektronika yang berbasis mikrokontroler Atmega328P.
4. Pemrograman mikrokontroler pada menggunakan struktur bahasa pemrograman C yang memiliki prosedur standar penulisan syntax bahasa C pada Arduino.
5. Aplikasi sederhana mikrokontoler menggunakan Arduino kit

E. Metode Pembelajaran

- Model** : *Project Based Learning*
Pendekatan : Saintifik
Metode : Ceramah, Diskusi, Tanya jawab, dan Eksperimen

F. Media, Alat dan Bahan, dan Sumber Pembelajaran

- Media** : Arduino Kit, LKPD, Soal, dan Alat tulis.
Alat dan bahan : Spidol, papan tulis, proyektor/infokus
Sumber : a. Andi Novianto, *Sistem Komputer*,(Surakarta: Erlangga, 2017).
b. Sumari Agus Prasetyo, *Sistem Komputer*,(Jakarta: Bumi Aksara, 2016).
c. Abdul kadir, *Panduan Praktis Mempelajari aplikasi mikrokontroler dan pemrogramannya menggunakan Arduino*,(Yogyakarta: Andi, 2014).
d. Andi Dinata, *Fun Coding With MicroPython*,(Jakarta: Elex Media Komputindo, 2018).

G. Langkah –langkah pembelajaran

Pertemuan I

Kegiatan	Aktivitas Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none">1. Guru mengucapkan salam.2. Guru mengajak peserta didik untuk berdoa.3. Guru menanyakan kabar kepada peserta didik.4. Guru mengecek absen peserta didik.	<ol style="list-style-type: none">1. Peserta didik menjawab salam.2. Peserta didik berdoa bersama.3. Peserta didik merespon pertanyaan guru dan menanyakan kabar kembali.4. Peserta didik menjawab absen.	10 menit

	<p>Apersepsi</p> <p>5. Guru mengajukan pertanyaan kepada peserta didik yang mengaitkan pembelajaran tentang dasar-dasar mikrokontroler.</p> <p>Motivasi</p> <p>6. Guru memotivasi peserta didik sebelum memulai pembelajaran.</p> <p>7. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran.</p> <p>8. Guru memperkenalkan Arduino Kit sebagai media pembelajaran untuk menerapkan dasar dasar mikrokontroler</p>	<p>5. Peserta didik merespon apersepsi yang diberikan oleh guru dan menjawab pertanyaan.</p> <p>6. Peserta didik menerima motivasi yang diberikan.</p> <p>7. Peserta didik mendengarkan tujuan pembelajaran.</p> <p>8. Peserta didik memperhatikan dan menyimak penjelasan guru terhadap media yang akan digunakan.</p>	
<p>Inti</p>	<p>Essential Question</p> <p>9. Guru menjelaskan materi tentang dasar-dasar mikrokontroler (arduino).</p> <p>10. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang materi dasar-dasar mikrokontroler (Menanya)</p> <p>Designing Project Plan</p> <p>11. Guru membagikan peserta didik dalam beberapa kelompok (mengumpulkan data).</p> <p>Creating Schedule</p> <p>12. Guru membagikan LKPD kepada peserta didik (Mengumpulkan data).</p> <p>Monitor the Progress</p>	<p>9. Peserta didik Memperhatikan penjelasan tentang materi dasar-dasar mikrokontroler</p> <p>10. Peserta didik mengajukan pertanyaan terkait materi dasar-dasar mikrokontroler</p> <p>11. Peserta didik duduk berkelompok sesuai dengan kelompok yang telah dibagikan.</p> <p>12. Peserta didik menerima LKPD yang diberikan.</p>	<p>70 menit</p>

	<p>13. Guru mengarahkan peserta didik untuk mengambar rangkaian sederhana mikrokontroler berbasis arduino kit yang terdapat di LKPD (Mengumpulkan data).</p> <p>14. Guru melihat perkembangan peserta didik dalam mengambar rangkaian sederhana berbasis mikrokontroler (arduino kit) berdasarkan LKPD (mengumpulkan data).</p> <p><i>Assess the outcome</i></p> <p>15. Guru meminta peserta didik untuk menganalisis rangkaian sederhana berbasis mikrokontroler (arduino kit) berdasarkan LKPD (Megasosiasi).</p> <p><i>Evaluate the experiment</i></p> <p>16. Guru meminta peserta didik untuk mempresentasikan hasil kerja peserta didik (Mengkomunikasikan)</p> <p>17. Guru memberikan peluang kepada peserta didik untuk bertanya terhadap pembelajaran (mengkomunikasikan)</p>	<p>13. Peserta didik mengambar rangkaian sederhana mikrokontroler berbasis arduino kit yang terdapat di LKPD.</p> <p>14. Peserta didik menunjukkan perkembangan gambar rangkaian sederhana berbasis mikrokontroler (arduino kit) yang telah dibuat.</p> <p>15. Peserta didik menganalisis rangkaian sederhana berbasis mikrokontroler (arduino kit) berdasarkan LKPD.</p> <p>16. Peserta didik mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas.</p> <p>17. Peserta didik menanyakan kepada guru terhadap apa yang belum dipahami</p>	
<p>Penutup</p>	<p>18. Guru meminta peserta didik untuk menarik kesimpulan dan memberi penguatan terhadap jawaban peserta didik.</p> <p>19. Guru mengingatkan kembali peserta didik untuk mempelajari materi pada pertemuan selanjutnya.</p> <p>20. Guru menutup pembelajaran hari ini dengan mengucapkan salam.</p>	<p>18. Peserta didik memikirkan kesimpulan dan mendengar penguatan dari guru.</p> <p>19. Peserta didik mendengarkan penyampaian guru.</p> <p>20. Peserta didik menjawab salam.</p>	<p>10 menit</p>

Pertemuan II

Kegiatan	Aktivitas Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam. 2. Guru mengajak peserta didik untuk berdoa. 3. Guru menanyakan kabar kepada peserta didik. 4. Guru mengecek absen peserta didik. <p>Apersepsi</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Guru mengajukan pertanyaan kepada peserta didik yang mengaitkan pembelajaran tentang pengaplikasian mikrokontroler. <p>Motivasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Guru memotivasi peserta didik sebelum memulai pembelajaran. 7. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjawab salam. 2. Peserta didik berdoa bersama. 3. Peserta didik merespon pertanyaan guru dan menanyakan kabar kembali. 4. Peserta didik menjawab absen. 5. Peserta didik merespon apersepsi yang diberikan oleh guru dan menjawab pertanyaan. 6. Peserta didik menerima motivasi yang diberikan. 7. Peserta didik mendengarkan tujuan pembelajaran. 	10 menit
Inti	<p>Essential Question</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Guru menjelaskan cara menerapkan dan mengisikan program kedalam mikrokontroler. 9. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang cara menerapkan dan mengisikan program kedalam mikrokontroler. (Menanya) <p>Designing Project Plan</p>	<ol style="list-style-type: none"> 10. Peserta didik memperhatikan penjelasan guru tentang cara menerapkan dan mengisikan program kedalam mikrokontroler. 11. Peserta didik mengajukan pertanyaan terkait cara menerapkan dan mengisikan program kedalam mikrokontroler. 	70 menit

	<p>8. Guru membagikan peserta didik dalam beberapa kelompok (mengumpulkan data).</p> <p><i>Creating Schedule</i></p> <p>9. Guru membagikan LKPD kepada peserta didik (Mengumpulkan data).</p> <p><i>Monitor the Progress</i></p> <p>10. Guru mengarahkan peserta didik untuk mengisi aplikasi sederhana kedalam mikrokontroler yang telah digambarkan.(Mengumpulkan data).</p> <p>11. Guru melihat perkembangan peserta didik dalam menerapkan dan mengisi aplikasi sederhana berdasarkan LKPD (mengumpulkan data).</p> <p><i>Assess the outcome</i></p> <p>12. Guru meminta peserta didik untuk menganalisis penerapan aplikasi rangkaian sederhana pada Arduino kit berdasarkan LKPD (Mengasosiasi).</p> <p><i>Evaluate the experiment</i></p> <p>13. Guru meminta peserta didik untuk mempresentasikan hasil kerja peserta didik (Mengkomunikasikan)</p> <p>14. Guru memberikan peluang kepada peserta didik untuk bertanya terhadap pembelajaran (mengkomunikasikan)</p>	<p>12. Peserta didik duduk berkelompok sesuai dengan kelompok yang telah dibagikan.</p> <p>13. Peserta didik menerima LKPD yang diberikan.</p> <p>14. Peserta didik melakukan pengisian aplikasi sederhana kedalam mikrokontroler.</p> <p>15. Peserta didik menunjukkan perkembangan dalam menerapkan dan mengisi aplikasi sederhana yang telah dibuat.</p> <p>16. Peserta didik menganalisis penerapan aplikasi rangkaian sederhana pada Arduino kit berdasarkan LKPD.</p> <p>17. Peserta didik mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas.</p> <p>18. Peserta didik menanyakan kepada guru terhadap apa yang belum dipahami</p>	
<p>Penutup</p>	<p>15. Guru meminta peserta didik untuk menarik kesimpulan dan memberi penguatan terhadap</p>	<p>21. Peserta didik memikirkan kesimpulan dan mendengar penguatan</p>	<p>10 menit</p>

- 2= cukup baik
- 3=baik
- 4= amat baik

Rumus :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Nilai capaian}}{\text{Nilai maksimum}} \times 100$$

3. Penilaian psikomotor

Lembaran penilaian psikomotor

No	Nama	Kriteria penilaian																Jumlah	Rata-rata
		Bekerja sama				Merancang				Membuat				Membentuk					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1																			
2																			
3																			
4																			
n																			

Keterangan :

- 1= kurang baik
- 2= cukup baik
- 3=baik
- 4= amat baik

Rumus :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Nilai capaian}}{\text{Nilai maksimum}} \times 100$$

Banda Aceh, 6 Oktober 2019
Peneliti

جامعة الرانيري
A R - R A N I R Y

GELDY SUHENDRA
NIM. 150211055

Lampiran 7

MATERI MEBELAJARAN

A. Fungsi Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan perpaduan dua kata, yaitu micro dan controller. Micro berarti ukuran kecil sedangkan controller merupakan alat yang berfungsi sebagai pengontrol sebuah sistem. Jadi, mikrokontroler merupakan alat pengontrol dengan ukuran kecil dan terintegrasi layaknya sebuah sistem komputer dalam sebuah chip.

Mikrokontroler 4 bit merupakan generasi pertama yang lahir pada tahun 1974 yang di-release oleh Texas Instruments dengan seri TMS 1000 dilengkapi dengan RAM dan ROM yang dikemas dalam sebuah chip. Dua tahun berikutnya, berkembang mikrokontroler 8 bit seri Intel 8748 yang diproduksi oleh vendor Intel. Pertama kali diperkenalkan oleh vendor Intel sekitar tahun 1976. Penggunaan teknologi chip (*integrated circuit*) pada mikrokontroler membuat alat ini dikategorikan sebagai single chip microcomputer tipe embedded computer. Mikrokontroler dikatakan sebagai bentuk mini komputer karena dalam mikrokontroler memiliki bagian-bagian penting dalam komputer seperti berikut.

1. Processor atau yang dikenal sebagai CPU (*central processing unit*) bertugas untuk mengerjakan setiap instruksi yang diberikan.
2. RAM atau (*Random Access Memory*) yang dapat menyimpan memori selama dialiri arus listrik. Anda dapat mengubah isi memori secara berulang-ulang.
3. ROM (*Read Only Memory*) yang berfungsi membaca nilai memori yang tersimpan.
4. Port I/O (*input output*). Port ini merupakan terminal yang dapat digunakan sebagai jalur nilai yang di-input-kan pada mikrokontroler dan menghasilkan keluaran dalam bentuk sinyal.

Dengan bentuknya yang kecil, mikrokontroler mempunyai kelebihan dalam hal pemrosesan data layaknya sebuah komputer. Penggunaan mikrokontroler dalam rangkaian elektronika memiliki lima kelebihan, di antaranya sebagai berikut.

1. Bentuknya yang kecil dan praktis memudahkan dalam perancangan dan pemasangan pada rangkaian elektronika.
2. Kemudahan dalam mengubah fungsi dan alur logika program mikrokontroler.
3. Sistem rangkaian elektronika yang dibangun menjadi lebih efisien.
4. Tidak membutuhkan daya listrik yang besar.
5. Proses pencarian kerusakan atau gangguan fungsi rangkaian menjadi lebih mudah.

Oleh karena itu, mikrokontroler sering diimplementasikan dalam rangkaian elektronika yang dikendalikan secara otomatis seperti mesin cuci, remote control, pendeteksi kebakaran, pengatur lampu lalu lintas, dan rangkaian lampu kelap-kelip.

B. Arsitektur ATmega328P

1. CISC (**C**omplex **I**nstruction **S**et **C**omputer)

Ciri khas tipe CISC adalah kompleksitas dan fitur yang lengkap dalam memberikan set instruksi pada *processor*. Bahasa yang digunakan adalah tingkat rendah seperti *assembler*. Kekurangan dari CISC adalah performa yang kurang cepat karena penggunaan tingkat set instruksi yang lebih kompleks, tetapi lebih powerful. Tipe CISC merupakan tipe multiclock yang menekankan penggunaan dan pemberian set instruksi pada perangkat keras. Meskipun ukuran kapasitas program yang digunakan kecil, CISC hanya bekerja pada kecepatan akses data yang rendah. Instruksi *LOAD* dan *STORE* merupakan dua set instruksi yang tidak terpisahkan.

2. RISC (Reduce Instruction Set Computer)

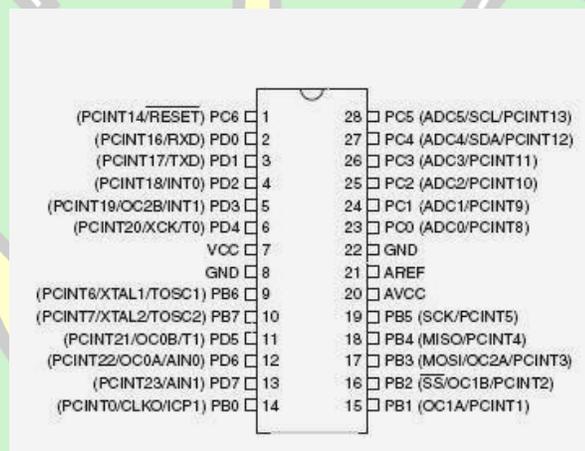
RISC merupakan jenis arsitektur *processor* yang mempunyai ragam set instruksi lebih sederhana dibandingkan dengan CISC. Tipe ini sudah mengadopsi dan mendukung penggunaan bahasa tingkat tinggi seperti bahasa pemrograman C. Dengan demikian, kompilasi program menghasilkan ukuran kapasitas *file* yang lebih besar dibandingkan tipe CISC, tetapi memiliki performa lebih baik. Di samping itu, RISC mengenal teknik *pipeline* dengan sebuah perintah tunggal yang dapat diberikan pada *processor* untuk mengerjakan beberapa proses sekaligus.

Mikrokontroler jenis Atmega328P merupakan salah satu varian produk keluaran ATMEL dengan karakteristik arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) dengan kelebihan eksekusi data lebih baik dibandingkan dengan arsitektur CISC Mikrokontroler ATmega328 mempunyai spesifikasi sebagai berikut.

1. Berkinerja tinggi dengan kebutuhan tegangan yang kecil.
2. Mendukung 131 set instruksi dalam sebuah siklus *clock* ketika dieksekusi.
3. Memiliki 32 x 8 *general purpose working registers*.
4. Mampu bekerja dengan *speed* 20 MIPS pada detak *clock* 20 MHz.
5. Menggunakan jenis EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) berkapasitas 1 KB dengan kelebihan masih dapat menyimpan data meskipun tidak tersuplai arus listrik.
6. Tipe ATmega328P sering dipergunakan pada rangkaian Arduino Uno karena dilengkapi *flash memory* sebesar 32 KB dengan catatan 2 KB dari besar memori tersebut digunakan sebagai area penyimpanan *boot loader* Arduino.
7. Mempunyai 28 *pin input-output* yang enam di antaranya merupakan jenis *pin* bertipe *pulse width modulation output*.
8. Dilengkapi memori bertipe SRAM dengan kapasitas 2 KB.
9. Memiliki *interface master/slave SPI Serial*.
10. 8 kanal berukuran 10 bit ADC dalam paket TQFP dan QFN/MLF.
11. 6 kanal berukuran 10 bit ADC dalam paket PDIP.
12. Dilengkapi fitur *Power-on serta Reset and Programmable Brown-out Detection*.
13. Bekerja pada tegangan 1,8-5,5 V.
14. Mampu bertahan pada suhu antara -40 C sampai 85°C

ATmega328P memiliki 32 general purpose register berukuran 8 bit yang bekerja dalam sebuah single clock cycle untuk mengerjakan proses ALU (Arithmetic Logic Unit). Karakteristik operasi ALU ini adalah dua jenis operand akan dihasilkan dari register file setelah set instruksi tersebut berhasil dikerjakan. Keluaran dari proses tersebut akan disimpan kembali dalam register

file. Sebanyak 6 dari 32 register tersebut dapat difungsikan sebagai 16 bit pengalaman tak langsung register pointer sebagai alamat data space. Hal itu bertujuan untuk meningkatkan kinerja pengaksesan address calculations. Salah satu alamat pointer dapat digunakan sebagai rujukan untuk mencari lokasi flash dalam program memori. Komponen ALU dalam processor mendukung operasi aritmetika dan logika yang terjadi antar-register atau antara konstanta dan register, bahkan mengizinkan terjadinya proses aritmetika pada sebuah register. Output dari operasi aritmetika dapat dilihat pada status register yang memberikan informasi tentang keluaran dari operasi tersebut. Pada umumnya, set instruksi AVR memiliki format 16 bit yang setiap alamat program memori terdiri atas 16 bit sampai 32 bit set instruksi. Pada bagian alokasi memori, program flash dibagi menjadi dua bagian, yaitu boot program section dan application program section. Kedua bagian tersebut memiliki fungsi untuk mengunci nilai bit sebagai proteksi data pada saat proses write atau write read data. Selama melakukan proses interupsi dan pemanggilan modul subroutine, alamat program counter yang mengandung nilai output proses akan disimpan dalam stack. Besar nilai stack akan dialokasikan dalam SRAM dan selalu dibatasi ukurannya berdasarkan kapasitas SRAM.



Fungsi setiap kelompok pin dalam chip mikrokontroler ATmega328P adalah sebagai berikut.

1. VCC; berfungsi sebagai pin masukan sumber tegangan.
2. GND; merupakan singkatan yang berfungsi sebagai pin grounding atau massa (negatif).
3. PORT B (PB7.0) merupakan *port input-output* tipe 8 bit yang bekerja dua arah. Fungsi *port* ini tergantung dari pilihan jenis *clock*, yang dapat digunakan sebagai inputan *inverting oscillator amplifier* dan inputan internal *clock operating circuit* pada port PB6. Di samping itu, pada port PB7 dapat difungsikan sebagai keluaran nilai balik *oscillator*.

Tabel 6.2 Fungsi port B.

Nomor Port	Fungsi
PB7	XTAL2 (<i>Chip Clock Oscillator Pin 2</i>) TOSC2 (<i>Timer Oscillator Pin 2</i>) PCINT7 (<i>Pin Change Interrupt 7</i>)
PB6	XTAL1 (<i>Chip Clock Oscillator Pin 1 or External Clock Input</i>) TOSC1 (<i>Timer Oscillator Pin 1</i>) PCINT6 (<i>Pin Change Interrupt 6</i>)

PB5	SCK (SPI Bus Master Clock Input) PCINTS (Pin Change Interrupt 5)
PB4	MISO (SPI Bus Master Input/Slave Output) PCINT4 (Pin Change Interrupt 4)
PB3	MOSI (SPI Bus Master Output/Slave Input) OCZA (Timer/Counter2 Output Compare Match A Output) PCINT3 (Pin Change Interrupt 3)
PB2	SS (SPI Bus Master Slave Select) OC1B (Timer/Counter1 Output Compare Match B Output) PCINT2 (Pin Change Interrupt 2)
PB1	OCIA (Timer/Counter1 Output Compare Match A Output) PCINT1 (Pin Change Interrupt 1)
PB0	ICP1 (Timer/Counter1 Input Capture Input) CLKO (Divided System Clock Output) PCINT0 (Pin Change Interrupt 0)

4. PORT C (PC5:0) adalah port input-output berukuran 7 bit yang bekerja dua arah. Port ini dapat digunakan sebagai ADC Input Channel dan 2-wire Serial Bus Data Input/Output Line.

Tabel 6.3 Fungsi port C

Nomor Port	Fungsi
PC6	RESET (Reset Pin) PCINT14 (Pin Change Interrupt 14)
PC5	ADCS (ADC Input Channel 5) SCL (2-wire Serial Bus Clock Line) PCINT13 (Pin Change Interrupt 13)
PC4	ADC4 (ADC Input Channel 4) SDA (2-wire Serial Bus Data Input/Output Line) PCINT12 (Pin Change Interrupt 12)
PC3	ADC3 (ADC Input Channel 3) PCINT11 (Pin Change Interrupt 11)
PC2	ADC2 (ADC Input Channel 2) PCINTIO (Pin Change Interrupt 10)
PC1	ADC1 (ADC Input Channel 1) PCINT9 (Pin Change interrupt 9)
PC0	ADCO (ADC Input Channel 0) PCINTS (Pin Change Interrupt 8)

5. PORT C (PC6/RESET), pada saat RSTDISBL *fuse* telah di-*setting* dalam program, maka port PC6 digunakan sebagai pin 1/0. Namun jika tidak, PC6 difungsikan sebagai *port reset*.
6. PORT D (PD7:0), merupakan port input-output 8 bit dua arah yang sering digunakan untuk analog comparator, external interruption, dan USART communication

Tabel 6.4 Fungsi port D.

Nomor Port	Fungsi
PD7	AIN1 (Analog Comparator Negative Input) PCINT23 (Pin Change Interrupt 23)
PD6	AIN0 (Analog Comparator Positive Input) OCOA (Timer/Counter0 Output Compare Match A Output) PCINT22 (Pin Change Interrupt 22)
PD5	T1 (Timer/Counter 1 External Counter Input) OCOB (Timer/Counter0 Output Compare Match B Output) PCINT21 (Pin Change Interrupt 21)
PD4	XCK (USART External Clock Input/Output) TO (Timer/Counter 0 External Counter Input) PCINT20 (Pin Change Interrupt 20)
PD3	INT1 (External Interrupt 1 Input) OC2B (Timer/Counter2 Output Compare Match B Output) PCINT19 (Pin Change Interrupt 19)
PD2	INT0 (External Interrupt 0 Input) PCINT18 (Pin Change Interrupt 18)
PD1	TXD (USART Output Pin) PCINT17 (Pin Change Interrupt 17)
PD0	RXD (USART Input Pin) PCINT16 (Pin Change Interrupt 16)

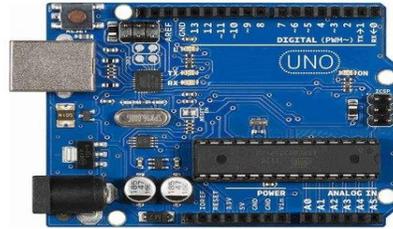
7. AVCC, merupakan pin sambungan sumber tegangan menuju A/D converter, serta port PC3:0 dan ADC7:6.
8. AREF, merupakan pin masukan sumber tegangan referensi A/D Converter.
9. ADC7:6 (TQFP and QFN/MLF Package Only), pada sistem paket TQFP and QFN/MLF, port ini melayani input analog menuju A/D converter

C. Arduino

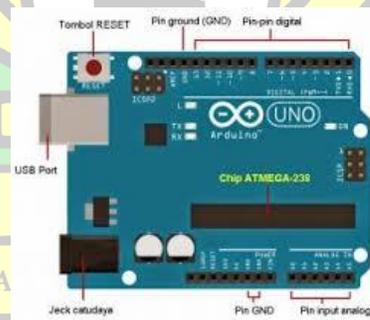
Arduino merupakan rangkaian elektronika yang berbasis mikrokontroler Atmega328P keluaran ATMEL yang berasal dari Italia. Jenis yang dipaparkan pada materi ini adalah Arduino Uno R3 yang bersifat open source hardware, yang orang lain dapat mengembangkan sesuai keperluan mereka. Nama lain Arduino adalah development board atau papan pengembangan mikrokontroler yang memudahkan pengguna dalam membangun rangkaian elektronika berbasis mikrokontroler dibandingkan membangun rangkaian mulai dari awal. Spesifikasi hardware dari Arduino Uno R3 antara lain sebagai berikut.

1. Berbasis chip mikrokontroler Atmega328P.
2. Beroperasi pada tegangan DC 5 V.
3. Input tegangan DC adalah 7 V-12 V.
4. Terdiri atas 14 digital /O pin, yang 6 pin di antaranya merupakan sambungan PWM
5. Memiliki 6 buah analog input pin.
6. Besar arus setiap pin I/O adalah 20 mA.
7. Besar arus DC pin pada tegangan 3,3 V adalah 50 mA.
8. Kapasitas memori flash adalah 32 KB yang 0 KB digunakan untuk bootloader program.

9. Kapasitas SRAM adalah 2 KB.
10. Ukuran EEPROM adalah 1 KB.
11. Mampu bekerja pada clock speed 16 MHz.
12. Dijual di pasaran dengan dimensi 68,6 mm x 53,4 mm dengan berat 25g.



Pada sistem power supply, Arduino mempunyai dua koneksi, yaitu melalui USB (komputer) dan power supply. Jika menggunakan power supply, tegangan yang digunakan, yaitu tegangan DC (searah) seperti penggunaan adaptor maupun baterai. Biasanya koneksi ini menggunakan jack adaptor yang dimasukkan pada port input supply. Besar input tegangan berkisar 7V sampai 12 V. Apabila tegangan yang diberikan kurang dari 7V, dapat membuat rangkaian dalam board Arduino menjadi kurang stabil. Begitu pula jika tegangan yang dimasukkan lebih besar dari 12 V, Arduino menjadi lebih cepat panas sehingga cepat rusak. Sumber tegangan DC menggunakan port adaptor, sering dipakai Arduino jika telah diprogram dan dipasang langsung pada peranti elektronika. Di samping itu, port USB biasanya dipakai untuk koneksi ke komputer pada saat melakukan pemrograman Arduino sebelum dirangkaikan ke dalam sistem peralatan. Bagian-bagian board Arduino dapat dilihat pada gambar berikut.



Keterangan:

1. Tombol reset berguna untuk me-reset board Arduino sehingga setiap data dan program yang pernah di-load ke dalam board dan mikrokontroler akan dihapus atau dikosongkan.
2. ICSP atau In-Circuit Serial Programming adalah deretan pin yang memberikan fasilitas bagi user untuk melakukan pemrograman secara langsung pada mikrokontroler tanpa melalui boot loader Arduino.
3. Aref digunakan sebagai pin referensi input tegangan analog yang dapat diatur melalui fungsi program `analogReference()`.
4. Ground sebagai sambungan ke ground tegangan.

5. Pin digital merupakan pin sebagai port input atau output yang penggunaannya dapat dilakukan oleh program menggunakan fungsi `digitalWrite()`, `digitalRead()`, dan `pinMode()`. Arus yang mengalir pada setiap pin memiliki batas maksimal 40 mA dengan nilai hambatan resistor pull-up 20 ohm hingga 50 ohm.
 - a. Pin 0 (RX) dimanfaatkan untuk menerima serial data TTL atau Transistor-transistor logic, sedangkan pin 1 (TX) digunakan untuk mengirimkan data TTL
 - b. Pin 2 dan 3 dapat digunakan melalui program menggunakan fungsi `attachInterrupt()`.
 - c. Pin 3,5,6,9,10 dan 11 dapat digunakan sebagai output PWM 8 bit dan dikonfigurasi menggunakan fungsi `analogWrite()`.
 - d. Pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO) dan 13 (SCK) digunakan untuk mendukung proses komunikasi berbasis SPI.
 - e. Di dekat pin 13 terdapat LED yang akan menyala, ketika pin bernilai High. Namun ketika bernilai Low, maka pin akan padam.
6. Port USB berguna untuk memberikan catu daya dari komputer ke Arduino ketika memasukkan program ke mikrokontroler, sebagai media komunikasi secara serial antara board Arduino dengan komputer.
7. Jack adaptor tegangan DC berfungsi sebagai sambungan input 7. sumber tegangan DC berupa jack, biasanya dari adaptor maupun baterai.
8. Pin power
 - a. Pin VIN, pada saat Arduino menggunakan sumber tegangan dari luar board, Anda dapat memanfaatkan pin ini sebagai sumber tegangan peralatan yang akan dikontrol.
 - b. Pin 5V, merupakan keluaran tegangan maksimal 5V yang secara otomatis diatur oleh regulator board Arduino.
 - c. Pin 3V3 merupakan pin sumber tegangan sebesar 3,3 V yang dikeluarkan regulator board Arduino dengan nilai arus listrik maksimal 50 mA.
 - d. GND merupakan pin untuk jalur sambungan grounding Arduino.
9. Pin analog, terdiri atas enam buah pin dengan urutan A sampai A Deretan pin ini sering digunakan untuk mendeteksi dan mengubah setiap tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog. Contohnya sensor suhu ruangan yang memiliki nilai input pin berkisar antara 0 hingga 1023 dan sebagai referensi perubahan tegangan antara 0 V hingga 5 V.

D. Pemrograman Mikrokontroler pada Arduino

Untuk melakukan pemrograman mikrokontroler pada Arduino, Anda harus memahami tentang konsep dan cara kerja penyusunan dan penulisan kode program Arduino Bahasa pemrograman yang digunakan pada Arduino menggunakan bahasa pemrograman C Struktur penulisan bahasa pemrograman (mempunyai bagian-bagian sebagai berikut

1. Header

Header merupakan definisi file header yang disertakan dalam program sebagai file library sebagai rujukan setiap fungsi dan syntax yang digunakan dalam badan kode program C. Contohnya sebagai berikut.

```
#include <iostream.h>
```

2. Deklarasi

Deklarasi berfungsi untuk menetapkan daftar variabel maupun konstanta yang akan digunakan dalam badan program. Variabel adalah nama yang digunakan untuk menyimpan

sebuah nilai yang dapat diatur besarnya selama program dieksekusi. Sementara itu, konstanta memiliki nilai yang tetap (konstan). Contohnya sebagai berikut.

```
Float tinggi;  
Int alas;
```

3. Komentar Komentar merupakan tambahan baris penjelasan dalam kode bahasa pemrograman C. Tujuannya memberikan keterangan tentang penggunaan kode, tetapi tidak dieksekusi oleh program. Komentar single line menggunakan kode //, sedangkan komentar lebih dari satu baris menggunakan kode /. Contoh kode bahasa pemrograman C adalah sebagai berikut.

```
/*program hitung luas persegi panjang*/  
#include <stdio.h>  
#include <conio.h>  
Void main( )  
{  
    Float luas;  
    int panjang, lebar;  
    printf("nilai panjang =");  
    scanf("%d",&panjang);  
    printf("nilai lebar =");  
    scanf("%d",&lebar);  
    luas = panjang*lebar;  
    printf("luas persegi panjang adalah = %f",luas);  
}
```

Karena Arduino menggunakan bahasa pemrograman C, maka tata cara penggunaan kode, serta penyusunan dan penulisannya juga mengikuti prosedur standar penulisan syntax bahasa C sebagai berikut.

1. Struktur Penulisan

Setiap penulisan kode program Arduino atau yang lebih dikenal dengan nama sketch harus memiliki dua buah fungsi antara lain sebagai berikut.

a. void setup () { }

Pada bagian ini, kode penulisan program diletakkan di antara dua kurung kurawal. Baris kode dalam kurung kurawal hanya dieksekusi sekali pada saat Arduino start

b. void loop () { }

Baris kode dalam bagian loop akan dieksekusi setelah program menjalankan void setup. Fungsi loop akan selalu dijalankan oleh Arduino selama sumber tegangan masih tersambung.

2. Aturan Penulisan

- a. Komentar satu baris, menggunakan kode //.
- b. Komentar lebih dari satu baris menggunakan kode /*.....*/.
- c. Badan program selalu diletakkan dalam kurung kurawal {...}.
- d. Setiap akhir baris penulisan baris kode program selalu diakhiri dengan tanda titik koma (;).

3. Variabel

Variabel merupakan nama buatan yang diberikan untuk menyimpan nilai secara sementara yang pada nilai tersebut dapat berubah-ubah sesuai alur programnya.

4. Tipe Data

Tipe data merupakan satuan besaran data yang dapat dideklarasikan pada variabel. Contohnya sebagai berikut.

- a. *Byte*, memerlukan memori penyimpanan sebesar 8 bit atau 1 *byte* dengan nilai 0-255.
- b. *Int* (integer), memerlukan memori penyimpanan sebesar 2 *byte* dengan kisaran desimal antara -32.768 hingga
- c. *Long*, memerlukan 4 byte memori dan mempunyai rentang nilai dari -2.147483.648 hingga 2.147483.647
- d. *Boolean*, merupakan tipe data yang hanya memiliki dua kemungkinan, yaitu true dan false sehingga hanya memerlukan 1 bit memori RAM.
- e. *Float*, digunakan untuk menampung data bertipe desimal (floating point) sebesar 4 byte dengan rentang nilai -3.4028235E+38 sampai 3.4028235E+38.
- f. *Array*, merupakan deretan nilai dalam sebuah variabel yang dapat diakses berdasarkan indeksinya. Contohnya: 'Cz - x u Itix
- g. *Char*, tipe data yang hanya mampu menyimpan sebuah karakter berdasarkan kode ASCII, Contohnya karakter "B" memiliki kode ASCII 66 Besar memori yang diperlukan adalah 1 *byte*.

5. Operasi Aritmetika

Operasi aritmetika adalah operasi yang dilakukan pada data bertipe numerik.

Tabel 6.5 Operator matematika.

Operator	Fungsi
+	Penjumlahan
-	Pengurangan
*	Pengkalian
/	Pembagian
%	Operator pembagian yang menghasilkan keluaran berupa sisa hasil bagi sebagai contoh 10% 3, maka menghasilkan nilai 1

6. Compound Assignment

Compound assignment merupakan salah satu teknik kombinasi operator aritmetika dengan variabel, yang sering diterapkan pada sistem perulangan. Contohnya adalah sebagai berikut.

- $z ++$; // memiliki kesamaan operasi $z = z + 1$
- $z --$; // memiliki kesamaan operasi $z = z - 1$
- $z -= a$; // memiliki kesamaan operasi $z = z - a$
- $z += a$; // memiliki kesamaan operasi $z = z + a$
- $z *= a$; // memiliki kesamaan operasi $z = z * a$
- $z /= a$; // memiliki kesamaan operasi $z = z / a$

7. Operasi Perbandingan

Operasi perbandingan merupakan operasi yang dilakukan untuk membandingkan sebuah logika atau beberapa logika yang keluarannya adalah tipe data *Boolean*.

Tabel 6.6 Operator perbandingan

Operator	Fungsi
==	Sama dengan

!=	Tidak sama dengan
<	Lebih kecil dari
>	Lebih besar dari
<=	Lebih kecil sama dengan
>=	Lebih besar sama dengan

8. Operasi Logika

Operasi logika merupakan operasi yang dilakukan untuk membandingkan dua atau lebih ekspresi, Keluaran yang dihasilkan dapat bernilai *true* atau *false*. Dalam Arduino, ada tiga jenis operator logika, antara lain sebagai berikut.

a. &&

Operator AND akan bernilai *true* jika kedua operand-nya bernilai *true*.

b. ||

Operator OR akan bernilai *true* jika salah satu operand-nya bernilai *true*.

c. !

Operator NOT akan menghasilkan kebalikan dari nilai *inputan*-nya.

9. Operasi Seleksi

Dalam pemrograman Arduino, dikenal konsep operator seleksi menggunakan *if...then* sama seperti bahasa pemrograman yang lain.

a. Seleksi satu kondisi

Jika sebuah kondisi menggunakan operasi logika menghasilkan nilai *true*, baris kode program yang berada di bagian dalam kurung kurawal {...} akan dieksekusi. Namun jika bernilai *false*, akan diabaikan. Seleksi satu kondisi *if...then* menggunakan format sebagai berikut.

```
if (kondisi)
{
    //baris kode program
}
```

b. Seleksi banyak kondisi

Jika kondisi1 bernilai *true*, akan mengerjakan "baris kode program ke-1: Namun, jika bernilai *false*, seleksi akan dilanjutkan ke operasi logika kondisi2. Jika bernilai *true*, program akan mengerjakan "baris kode program ke-2: Namun jika bernilai *false*, akan mengerjakan "baris kode program ke-n. Susunan *if...then...else* dapat dilihat sebagai berikut.

```
if (kondisi1)
{
    //baris kode program ke-1
}
else if (kondisi2)
{
    //baris kode program ke-2
}
else
```

```
{
  //baris kode program ke-n
}
```

- c. Seleksi bersarang
Seleksi bersarang merupakan bentuk seleksi di dalam seleksi. Artinya di dalam percabangan terdapat cabang lagi.

10. Operasi Perulangan

- a. Perulangan dengan for

Operasi perulangan dengan *for* dilakukan secara terbatas dengan nilai awalan dan maksimal banyaknya pengulangan yang telah ditentukan. Penulisan struktur perulangan *for* adalah sebagai berikut.

```
for (inisialisasi; syarat perulangan; nilai peubah)
{
  //baris kode program
}
```

Sebagai contoh:

```
For (i=0; i<=255; i++)
{
  analogWrite(PWMPin,i);
}
```

- b. Perulangan dengan while

Perulangan *while* akan terjadi selama ekspresi (kondisi) bernilai *true*. Format penulisan perulangan *while* adalah sebagai berikut.

```
while (kondisi)
{
  //baris kode program;
}
```

- c. Perulangan dengan do...while

Perulangan *do...while* minimal terjadi satu kali, karena pada awal *looping*, program tidak memeriksa nilai kondisi benar atau salah. Perulangan akan terus berlangsung selama kondisi dalam *while* bernilai benar. Format penulisannya adalah sebagai berikut.

```
do
{
  //baris kode program;
}
while (kondisi)
```

11. Input Output

- a. pinMode(no_pin.mode)

Fungsi ini sering dipakai pada void setup() untuk menentukan konfigurasi sebuah pin sebagai *input* atau *output*. Contohnya sebagai berikut

```
pinMode (13, INPUT);
```

b. digitalRead(no_pin)

Fungsi ini dapat digunakan untuk membaca nilai sebuah *pin* sebagai sebuah masukan. Jika bernilai *high*, memperoleh tegangan 5 V. Namun, jika bernilai *low*, akan menjadi jalur *ground*. Contohnya sebagai berikut.

```
digitalRead (13);
```

c. digitalWrite(no_pin, nilai)

Fungsi ini dapat diterapkan pada *pin* digital dari 0-13 dengan nilai *high* atau *low*. Contohnya sebagai berikut.

```
digitalWrite(13, HIGH);
```

d. analogRead(no pin)

Fungsi ini dapat dipakai untuk mengonfigurasi *pin* analog dari A0-AS dengan *output* berupa angka 0 (refleksi tegangan 0 V) hingga angka 1023 (tegangan 5V). Contohnya sebagai berikut.

```
analogRead (A0); //artinya kode ini akan membaca  
nilai sensor pada pin A0
```

e. analogWrite(no pin, nilai)

Fungsi ini digunakan untuk men-*setting* nilai pada *pin* analog. Contohnya sebagai berikut.

```
analogWrite(3, 100); //artinya pin 3 diberikan  
nilai sebesar 100
```

f. delay(t)

Fungsi ini digunakan untuk memberikan jeda waktu (biasanya digunakan untuk menghentikan sementara program selama waktu tertentu (*t*) dalam satuan millisecond. Contohnya sebagai berikut.

```
delay (1000);
```

g. millis()

millis() berfungsi untuk mengembalikan nilai waktu dalam satuan *millisecond* (1 detik 1.000 ms) dalam sebuah variabel bertipe data *long*. Contohnya sebagai berikut.

```
x = millis( );
```

h. max(a,b)

Fungsi ini digunakan untuk membandingkan dua nilai data dalam dua variabel *a* dan *b* dengan hasil keluarannya adalah nilai variabel yang terbesar. Contohnya sebagai berikut.

```
x = max(x, 10);
```

i. min(a,b)

min(a,b) digunakan untuk membandingkan dua nilai data dalam dua variabel *a* dan *b* dengan hasil keluarannya adalah nilai variabel yang paling kecil. Contohnya sebagai berikut.

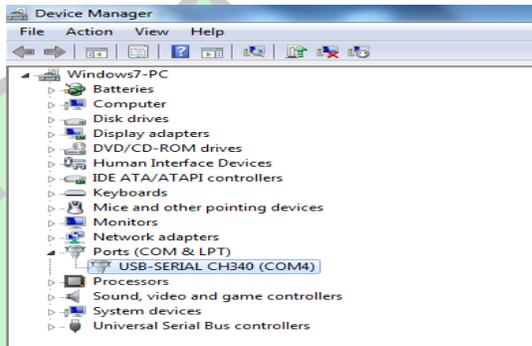
```
x = min(x, 10);
```

E. Aplikasi Sederhana Arduino

Adapun aplikasi sederhana arduino untuk menyalakan lampu LED melalui pin 7. Dengan langkah kerja sebagai berikut:

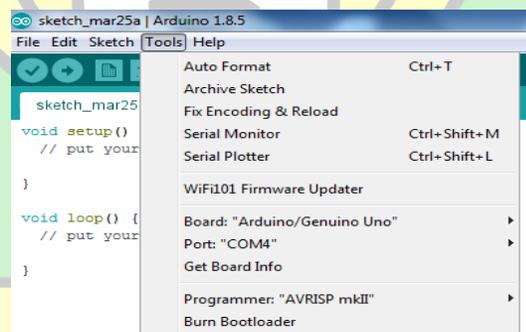
- Pastikan komputer telah terpasang system Operasi Windows, minimal Windows 7, 32 bit.

- b. Sebelum melakukan pemrograman pada mikrokontroler dalam modul Arduino, langkah awal yang harus dilakukan adalah mengenalkan *driver* Arduino pada komputer dengan memasang *software* IDE Arduino yang dapat di unduh dari situs <http://www.arduino.cc/en/Main/Software>.
- c. Lakukan pemasangan *software* tersebut dan pastikan berjalan dengan sukses.
- d. Koneksikan Arduino board dengan komputer melalui *port* USB menggunakan kabel USB serial.
- e. Jalankan *control panel* Windows, kemudian buka *device manager* dan cari *port* USB yang terkoneksi dengan Arduino. Pada gambar dibawah, Arduino terdeteksi menggunakan *port* serial COM4.



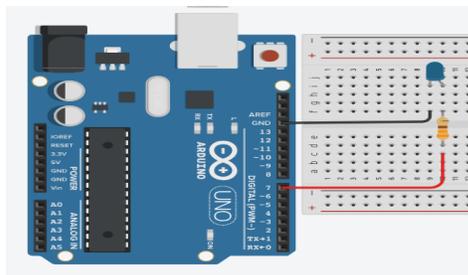
Gambar 3. Deteksi port serial Arduino dengan device manager

- f. Periksa bahwa port serial tersebut telah terdeteksi pada software Arduino dengan cara pilih menu tools. Jika konfigurasi device manager tidak mengalami masalah dan hasil pemasangan software berjalan dengan baik, pada gambar dibawah, terdapat informasi **Port: "COM4"**



Gambar 4. Port Arduino dalam menu Tools

- g. Rangkai LED, resistor dan sambungkan kabel jumper dari Arduino ke papan breadboard seperti gambar berikut.

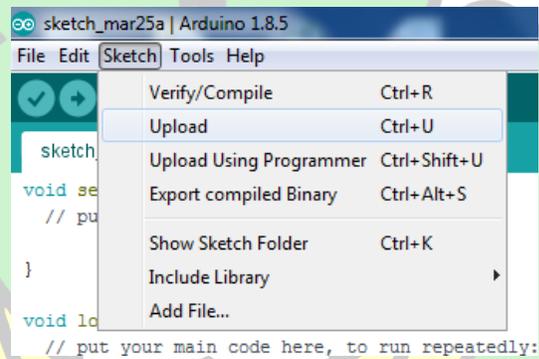


Gambar 5. Rangkaian Arduino untuk menyalakan LED

- h. Kemudian ketikkan kode program sebagai berikut.

```
//menyalakan LED menggunakan pin 4 sebagai output
Void setup() {
// set pin 4 sebagai output
pinMode(4, OUTPUT);
}
Void loop () {
//menyalakan LED melalui Pin 4 dengan value HIGH
digitalWrite ( 4, HIGH );
}
```

- i. Setelah selesai menuliskan baris kode program seperti langkah sebelumnya *upload file* program dengan memilih menu Sketch – Upload atau dengan menekan kombinasi tombol *keyboard* Ctrl + U.



Gambar 6. Upload file program ke arduino

- j. Tunggu proses upload selesai dan LED akan menyala.

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Lampiran 8

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Materi : Dasar-dasar Mikrokontroler
Kelas : X RPL (Rekayasa Perangkat Lunak)
Tanggal : / /2019
Nama Kelompok :

1.
2.
3.

A. Mikrokontroler berbasis Arduino Uno R3

Mikrokontroler merupakan alat pengontrol dengan ukuran kecil dan terintegrasi layaknya system komputer dalam sebuah chip. Mikrokontroler dikatakan sebagai bentuk mini komputer karena dalam mikrokontroler memiliki bagian-bagian penting dalam komputer seperti berikut.

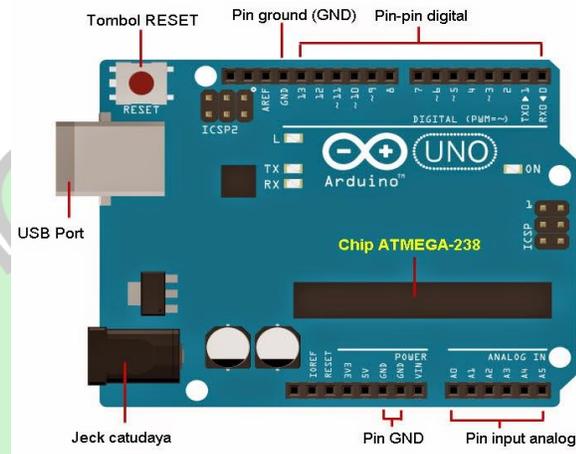
1. Prosesor atau yang lebih dikenal sebagai CPU (central processing unit) bertugas untuk mengerjakan setiap intruksi yang diberikan.
2. Ram (Read Access Memory) yang dapat menyimpan memori selama dialiri arus listrik.
3. Rom (Read Only Memory) yang berfungsi membaca nilai memory yang tersimpan.
4. Port I/O (input output). Port ini merupakan terminal yang dapat digunakan sebagai jalur nilai yang di-input-kan pada mikrokontroler dan menghasilkan keluraran dalam bentuk sinyal.

Arduino merupakan rangkaian elektronika yang berbasis mikrokontroler Atmega328P keluaran ATMEL, yang bersasal dari italia. Jenis yang dipaparkan pada materi ini adalah Arduino Uno R3 yang bersifat *open hardware*, yang orang lain dapat mengembangkan sesuai keperluan mereka. Spesifikasi hardware dari Arduino Uno R3 atara lain sebagai berikut.

1. Berbasis chip mikrikontroler Atmega328P.
2. Beroperasi pada tegangan DC 5 V.
3. Input tegangan DC adalah 7 V – 12 V.
4. Terdiri atas 14 digital I/O pin, yang 6 pin di antaranya merupakan sambungan PWM.
5. Memiliki 6 buah pin analog input.
6. Besar arus setiap pin I/O adalah 20 mA.
7. Besar arus DC pin pada tegangan 3,3 V adalah 50 mA.
8. Kapasitas memory flash adalah 32 KB.

9. Kapasitas SRAM adalah 2 KB.
10. Ukuran EEPROM adalah 1 KB.
11. Mampu bekerja pada clock speed 16 MHz.
12. Dijual di pasaran dengan dimensi 68,6 mm x 53,4 mm dengan berat 25 gram.

Bagian-bagian board Arduino dapat dilihat pada gambar berikut.



Pertemuan I

B. Percobaan Menggambar Rangkaian Sederhana pada Arduino

1. Alat dan Bahan

- Pensil
- Penghapus
- Pengaris
- Kertas

2. Langkah kerja

- a. Siapkan alat-alat yang diperlukan untuk menggambar rangkaian.
- b. Gambarkan sebuah Led, dua buah resistor dan sebuah LDR (light dependen resistor), dengan ketentuan sebagai berikut:
 1. Kaki positif Led terhubung dengan salah satu kaki pada resistor 1 sedangkan kaki negatif led terhubung ke grounding pada board Arduino Uno R3..
 2. Dari kaki Resistor 1 yang tidak terhubung ke led, terhubung ke pin digital 4 pada Arduino.

3. Salah satu kaki LDR langsung terhubung ke sumber 5 V dan kaki satunya terhubung ke resistor 2.
4. Dari kaki resistor 2 yang tidak terhubung dengan LDR, terhubung ke grounding pada Arduino.
5. Dari pin analog 6 pada arduino terhubung ke antara kaki LDR dan Resistor 2.



- c. Periksa kembali gambar telah dibuat lalu jelaskan fungsi dari komponen yang digunakan pada rangkaian yang telah digambar.



Pertemuan II

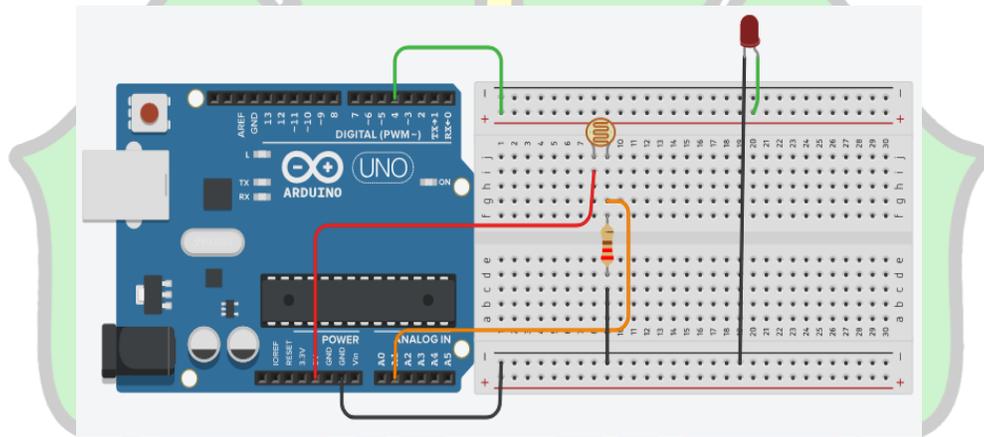
C. Pengendalian Lampu LED

1. Alat dan bahan (Arduino Kit)

NAMA	JUMLAH
Arduino Uno R3	1 Unit
LED	3 Buah
Resistor	4 Buah
Breadboard	1 Unit
Relay	1 Buah
Kabel Jumper	Secukupnya

2. Langkah Kerja

- a. Rangkailah rangkaian yang telah digambar sebelumnya.

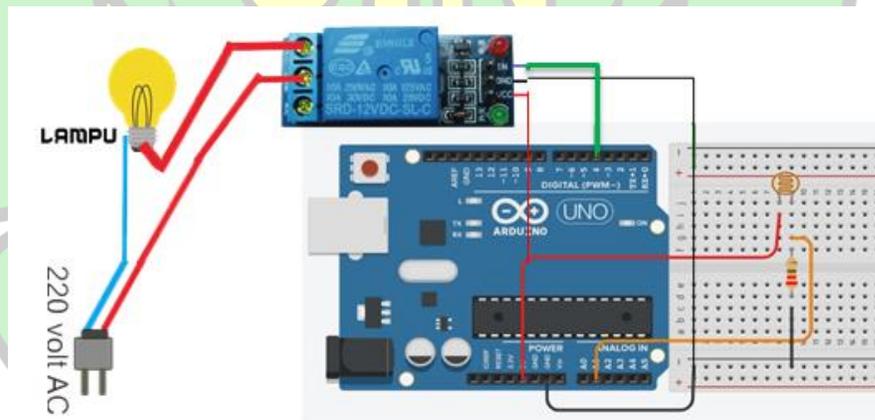


- b. Buka software arduino IDE lalu ketikkan kode program atau sketch.

```
int LDR= A1; // membuat variabel LDR untuk pin A1
int LED= 7; // membuat variabel LED untuk pin 13
int nilaiLDR= 0; // variabel nilai awal untuk nilaiLDR
void setup(){
  pinMode(LED, OUTPUT); // menentukan LED menjadi OUTPUT
  Serial.begin(9600);} // komunikasi Arduino ke Komputer
void loop(){
  nilaiLDR= analogRead(LDR); // menyimpan nilai yang dibaca dari
  // LDR ke variabel nilaiLDR
  Serial.print("NilaiLDR= "); // menampilkan teks nilaiLDR
  Serial.println(nilaiLDR); // menampilkan nilai dari nilaiLDR
  if(nilaiLDR < 100) { // jika nilai dari LDR kurang dari
  100
```

```
digitalWrite(LED, HIGH);} // lampu LED menyala
else {                    // jika tidak
digitalWrite(LED, LOW);}} // lampu LED mati
```

- c. Compile menggunakan verify button (tanda ceklist pada IDE arduino) untuk mengecek ada atau tidaknya error/kesalahan dalam pengetikan.
- d. Upload program ke arduino dengan cara, pilih File > Upload to I/O board, atau tekan tombol tanda panah pada jendela IDE arduino. (Sebelum mengupload pastikan rangkaian sudah terhubung dengan benar).
- e. Berikan stimulus berupa cahaya terhadap sensor LDR serta amati yang terjadi pada lamput LED tersebut!
- f. Ubahlah rangkaian dengan mengganti LED menjadi relay dan sebuah lampu, sehingga terhubung ke arduno seperti gambar berikut:



- g. Ulangi langkah c, d dan e tanpa mengubah program sebelumnya.
- h. Setelah mengamati rangkaian diatas, coba jelaskan fungsi relay dan cara kerjanya dalam rangkaian di atas?

- LED hijau akan menyala ketika sinyal yang di berikan LDR lebih kecil sama dengan 50.
- l. Compile menggunakan verify button (tanda ceklist pada IDE arduino) untuk mengecek ada atau tidaknya error/kesalahan dalam pengetikan.
 - m. Upload program ke arduino dengan cara, pilih File > Upload to I/O board, atau tekan tombol tanda panah pada jendela IDE arduino. (Sebelum mengupload pastikan rangkaian sudah terhubung dengan benar).
 - n. Berikan stimulus berupa cahaya terhadap sensor LDR serta amati yang terjadi pada serial monitor serta LED merah, kuning, dan hijau.
 - o. Buatlah kesimpulan dan fungsi program yang kamu ketahui dari percobaan diatas.



Lampiran 9

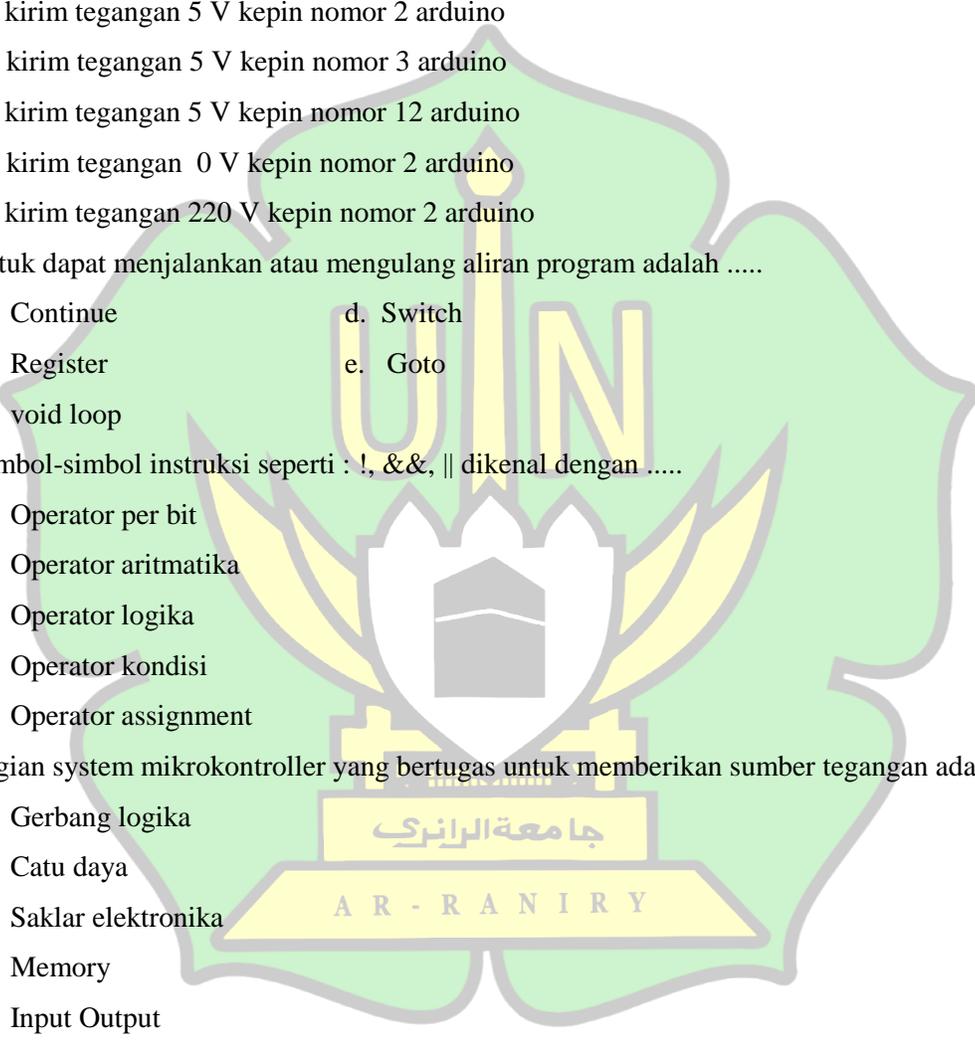
LEMBAR SOAL PRE-TEST

Nama : Materi :
Kelas : Hari/Tanggal :
Mata Pelajaran : Waktu :

PETUNJUK :

- A. Berilah tanda (x) pada jawaban yang anda anggap benar.**
B. Jika jawaban yang sudah anda pilih anda anggap salah berilah tanda (=), kemudian anda pilih jawaban yang anda anggap benar.

1. Apa yang dimaksud mikrokontroler
 - a. Kendali Cerdas
 - b. Kendali Kontrol
 - c. Kendali Besar
 - d. Kendali Kecil
 - e. Kendali Masyarakat
2. Bagian terpenting dari mikrokontroler adalah
 - a. ALU, ROM dan MU dan Pord I/O
 - b. CPU, RAM, ROM dan Pord I/O
 - c. ALU, CPU , MOU dan Pord I/O
 - d. CPU, RAM dan MU dan Pord I/O
 - e. ALU, RAM, ROM dan Pord I/O
3. Sebuah lampu LED supaya menyala diperlukan pengetesan, maka kaki led harus
 - a. kaki led panjang GND dan kaki pendek 3V
 - b. kaki led panjang 3 V dan kaki pendek 5 V
 - c. kaki led panjang 3V dan kaki pendek GND
 - d. kaki led panjang GND dan kaki pendek 5V
 - e. kaki led panjang GND dan kaki pendek GND
4. Program berbunyi: *delay(5000)*; Maksud dari program di disamping adalah
 - a. Tahan program di atas selama 500ms
 - b. Tahan program di atas selama 500 sekon
 - c. Tahan program di atas selama 500 sekon
 - d. Tahan program di bawah selama 500ms
 - e. Tahan program ini selama 5000 sekon

5. Pengertian if (...) {...} adalah
 - a. Penjumlahan
 - b. Aritmatika
 - c. Menguji satu variable
 - d. Mengecek satu kondisi
 - e. Untuk melompat ke baris program
 6. Program berbunyi: digitalWrite(2,LOW); Maksud dari program di samping adalah
 - a. kirim tegangan 5 V kepin nomor 2 arduino
 - b. kirim tegangan 5 V kepin nomor 3 arduino
 - c. kirim tegangan 5 V kepin nomor 12 arduino
 - d. kirim tegangan 0 V kepin nomor 2 arduino
 - e. kirim tegangan 220 V kepin nomor 2 arduino
 7. Untuk dapat menjalankan atau mengulang aliran program adalah
 - a. Continue
 - b. Register
 - c. void loop
 - d. Switch
 - e. Goto
 8. Symbol-simbol instruksi seperti : !, &&, || dikenal dengan
 - a. Operator per bit
 - b. Operator aritmatika
 - c. Operator logika
 - d. Operator kondisi
 - e. Operator assignment
 9. Bagian system mikrokontroller yang bertugas untuk memberikan sumber tegangan adalah
 - a. Gerbang logika
 - b. Catu daya
 - c. Saklar elektronika
 - d. Memory
 - e. Input Output
 10. Servo dan LCD display dalam mikrokontroller digolongkan sebagai
 - a. Input
 - b. Output
 - c. Sensor
 - d. Interface
- 

LEMBAR SOAL POST-TEST

Nama : Materi :
Kelas : Hari/Tanggal :
Mata Pelajaran : Waktu :

PETUNJUK :

- C. Berilah tanda (x) pada jawaban yang anda anggap benar.**
D. Jika jawaban yang sudah anda pilih anda anggap salah berilah tanda (=), kemudian anda pilih jawaban yang anda anggap benar.

1. Suatu komponen elektronika yang didalamnya terdapat rangkaian microprocessor, memory (RAM/ROM) dan I/O, rangkaian tersebut terdapat dalam level chip atau biasa disebut single chip microcomputer. Penegertian diatas merupakan pengertian dari

 - a. Mikrokontroler
 - b. RAM
 - c. Hardisk
 - d. Motherboard
 - e. CD ROM

2. Jika dianalogikan, maka sebuah mikrokontroler sama fungsinya dengan anggota tubuh manusia yaitu

 - a. Tangan
 - b. Panca indra
 - c. Otak
 - d. Kaki
 - e. kepala

3. Program berbunyi: `delay(1000)`; Maksud dari program di disamping adalah

 - a. Tahan program di atas selama 10 ms
 - b. Tahan program di atas selama 100 sekon
 - c. Tahan program di atas selama 1000 sekon
 - d. Tahan program di bawah selama 100 ms
 - e. Tahan program di atas selama 1 sekon

4. Perulangan yang akan terjadi selama kondisi bernilai *true* digunakan perintah

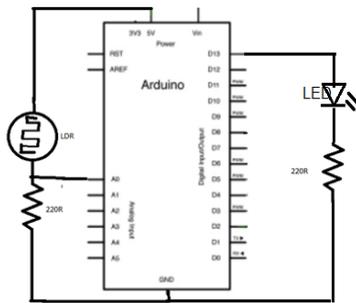
 - a. Millis
 - b. Else
 - c. While
 - d. for
 - e. if

5. Program berbunyi: `digitalWrite(2,HIGH)`; Maksud dari program di samping aalah

 - a. kirim tegangan 5 V ke pin nomor 2 arduino
 - b. kirim tegangan 5 V ke pin nomor 3 arduino
 - c. kirim tegangan 5 V ke pin nomor 12 arduino

- d. kirim tegangan 0 V ke pin nomor 2 arduino
- e. kirim tegangan 5 V ke pin nomor 5 arduino

6. Perhatikan gambar



Nilai intensitas cahaya di baca arduino melalui pin

- a. D13
 - b. D12
 - c. D11
 - d. A0
 - e. A1
7. Untuk dapat menjalankan/mengulang aliran program selama arus listrik masih mengalir adalah
- d. Continue
 - d. void loop
 - e. Register
 - e. GPU
 - f. delay
8. Symbol-simbol instruksi seperti : +, -, *, /, %| dikenal dengan
- f. Operator per bit
 - d. Operator kondisi
 - g. Operator aritmatika
 - e. Operator assignment
 - h. Operator logika
9. Data akan hilang jika catu daya padam adalah ciri-ciri memori
- a. ROM
 - d. EPROM
 - b. PROM
 - e. RAM
 - c. SDRAM
10. Tanda “<=” dalam bahasa C adalah symbol operator
- a. Lebih kecil sama dengan
 - b. Lebih besar sama dengan
 - c. Lebih besar
 - d. Lebih kecil
 - e. Sama dengan

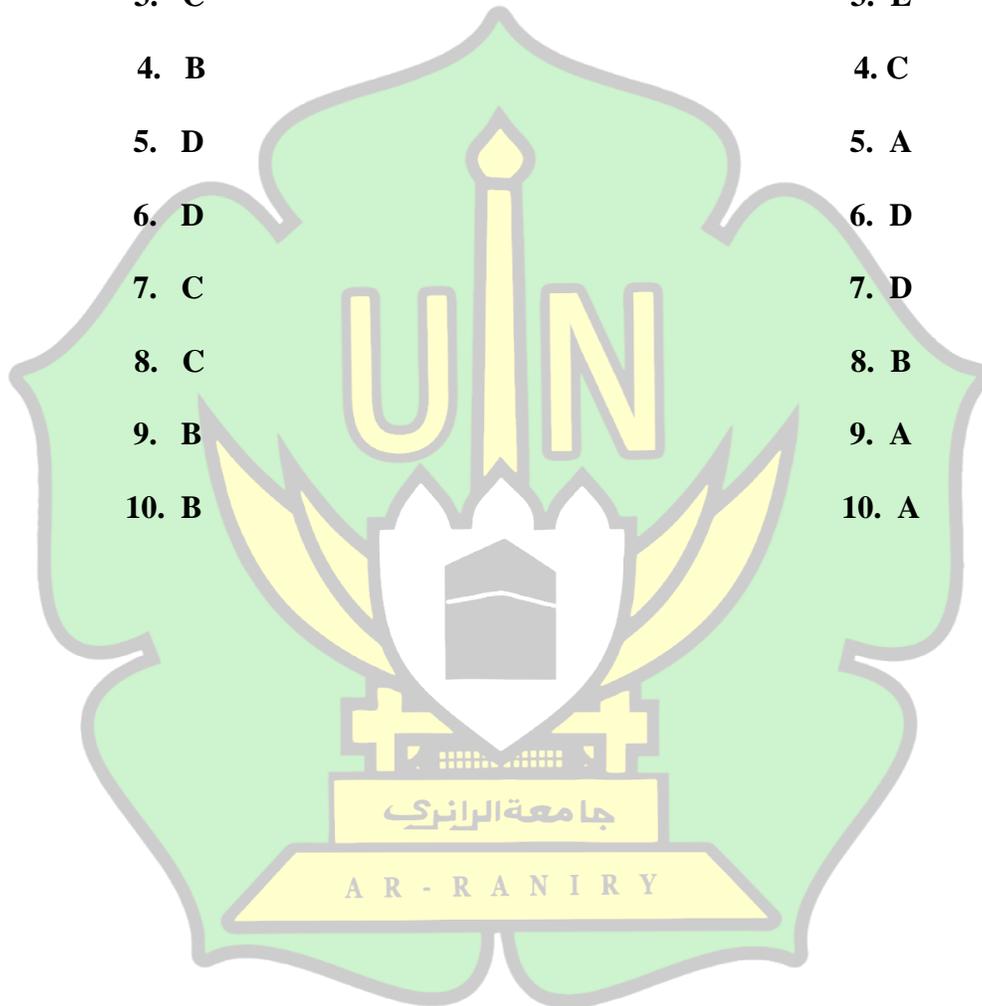
Kunci Jawaban Pretes dan Postes

Pretes

1. D
2. B
3. C
4. B
5. D
6. D
7. C
8. C
9. B
10. B

Postes

1. A
2. C
3. E
4. C
5. A
6. D
7. D
8. B
9. A
10. A



LEMBAR ANGKET

Nama : Mata Pelajaran :
Kelas : Materi :

1. Apakah anda merasa senang belajar dengan menggunakan media Arduino kit?

Ya	Tidak
----	-------

2. Apakah pembelajaran menggunakan Arduino kit membuat anda lebih aktif?

Ya	Tidak
----	-------

3. Penggunaan media Arduino Kit apakah dapat membuat anda merasa lebih mandiri dalam belajar?

Ya	Tidak
----	-------

4. Apakah kemampuan berpikir anda lebih berkembang saat pembelajaran dengan menggunakan Arduino Kit?

Ya	Tidak
----	-------

5. Apakah pembelajaran dengan menggunakan media arduino kit cocok diterapkan pada pembelajaran mikrokontroler?

Ya	Tidak
----	-------

6. Apakah penggunaan Arduino kit ini efektif digunakan untuk pembelajaran mikrokontroler?

Ya	Tidak
----	-------

7. Apakah penggunaan media arduino kit ini dapat membuat anda bersemangat pada saat pembelajaran berlangsung?

Ya	Tidak
----	-------

8. Apakah anda dapat memahami dengan mudah materi pengamplikasian mikrokontroler dengan menggunakan Arduino kit ?

Ya	Tidak
----	-------

9. Apakah media pembelajaran (arduino kit) ini memberi pengalaman belajar yang menarik bagi anda?

Ya	Tidak
----	-------

10. Apakah anda merasakan kemudahan saat belajar mikrokontroler melalui Arduino kit ?

Ya	Tidak
----	-------

Lampiran 10

DOKUMENTASI PENELITIAN



Memberikan pengarahannya untuk menjawab soal pretest dan posttest



Membagikan soal pretest



Penerapan media pembelajaran berbasis arduino kit



Penerapan media pembelajaran berbasis arduino kit



Siswa mengerjakan soal postest



Siswa mengerjakan soal angket