

**PENGENALAN SUARA BAYI PADA AYUNAN BAYI
OTOMATIS DENGAN METODE *DYNAMIC TIME WARPING***

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh:

Pialdiansah	NIRM	0031651
Siti Fatimah	NIRM	0031657

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2019**

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL PROYEK AKHIR
Pengenalan Suara Bayi pada Ayunan Bayi
OTOMATIS DENGAN METODE *DYNAMIC TIME WARPING*

OLEH:

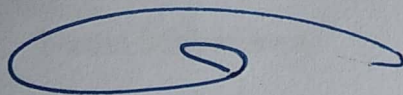
PIALDIANSAH NPM: 0031651

SITI FATIMAH NPM:0031657

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

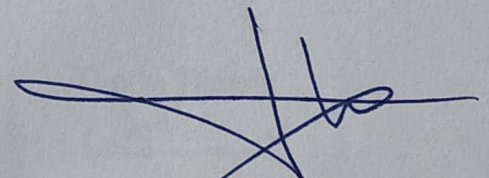
Menyetujui,

Pembimbing 1



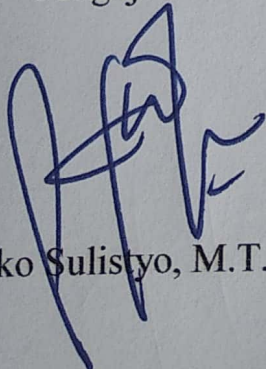
Aan Febriansyah, M.T.

Pembimbing 2



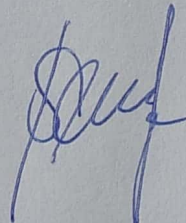
Surojo, M.T.

Penguji 1



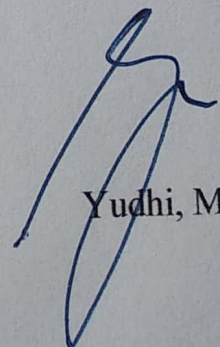
Eko Sulistyono, M.T.

Penguji 2



Muhammad Setya Pratama, M.Si.

Penguji 3



Yudhi, M.T.

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa 1 : Pialdiansah NIRM: 0031651
Nama Mahasiswa 2 : Siti Fatimah NIRM: 0031657

Dengan Judul : **Pengenalan Suara Bayi pada Ayunan Bayi Otomatis dengan Metode *DYNAMIC TIME WARPING***

Meyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 4 September 2019

- Nama Mahasiswa
1. Pialdiansah
 2. Siti Fatimah

Tanda Tangan

(.....)

(.....)

ABSTRAK

Ayunan bayi otomatis sebelumnya sudah pernah dibuat oleh mahasiswa POLMAN BABEL pada tahun 2018, namun ayunan bayi otomatis tersebut masih memiliki kekurangan yaitu belum bisa membedakan suara bayi menangis dengan suara lainnya. Proyek akhir ini dibuat merupakan perkembangan dan modifikasi dari ayunan bayi otomatis sebelumnya, yaitu ayunan bayi otomatis yang bisa membedakan suara bayi menangis dengan suara lainnya serta kecepatan ayunan dapat diatur berdasarkan tingkat kekerasan suara bayi. Pengenalan suara bayi pada proyek akhir ini menggunakan metode Dynamic Time Warping yaitu dengan cara menentukan kesamaan antara dua pola data yang bervariasi waktu atau kecepatan. Ketika sensor suara mendeteksi suara bayi menangis maka ayunan akan bergerak selama 1 menit dan kecepatan ayunan berdasarkan tingkat kekerasan suara bayi menangis. Pada hasil pengujian didapatkan tingkat kemiripan sampel suara bayi menangis >90%, sehingga pada program kami mengatur ketika pengenalan suara memiliki tingkat kemiripan >90% maka di anggap suara bayi menangis dan menyebabkan ayunan bergerak. Kecepatan ayunan bayi otomatis di atur secara otomatis berdasarkan tingkat kekerasan suara bayi menangis dengan beban maksimal 11 Kg dan Rpm maksimal yaitu 5,61 putaran/menit serta dengan daya yang diperlukan yaitu 2,55 Watt.

Kata kunci: *Ayunan, Suara, DTW, Android, Otomatis.*

ABSTRACT

Automatic baby swings have previously been made by POLMAN BABEL students in 2018, but the automatic baby swing still has the disadvantage of not being able to distinguish the sound of a crying baby with other sounds. This final project is a development and modification of the previous automatic baby swing is automatic baby swing which can distinguish the sound of crying baby with other sounds and swing speed can be adjusted based on the level of baby's voice loudness. Baby voice recognition in this final project uses the Dynamic Time Warping method by determining the similarity between two data patterns that vary in time or speed. When the sound sensor detects the sound of a crying baby, the swing will move for 1 minute and the swing speed is based on the loudness level of the crying baby's voice. In the test results obtained a similarity level of crying baby sound samples >90%, so that in our program set when voice recognition has a similarity level >90% then it is considered the sound of the baby crying and causing swings to move. Automatic baby swing speed is set automatically based on the sound level of the baby crying with a maximum load of 11 kg and a maximum Rpm of 5.61 rev / min and with the required power of 2.55 Watt.

Key words: Swing, Voice, DTW, Android, Automatic.

KATA PENGANTAR

Assallamu'alaikum Wr.Wb

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia dan nikmat yang telah diberikan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir dan penyusunan laporan proyek akhir dengan judul “Pengenalan Suara Bayi Pada Ayunan Bayi Otomatis Dengan Metode *Dynamic Time Warping*”..

Penulis sadar tanpa berbagai pihak Proyek Akhir ini tidak akan terlaksana dengan baik. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis dengan ketulusan hati ingin mengucapkan terima kasih atas dukungan, bimbingan, do'a dan serta bantuannya baik secara moril maupun materi kepada:

1. Allah SWT yang telah mempermudah dan melimpahkan Rahmat dan Nikmat islam, Iman.
2. Keluarga besar yang selalu senantiasa memberikan kasih sayang, do'a, restu, dukungan moril maupun materi.
3. Sahabat yang selalu mendukung dan mendo'a selama pengerjaan Proyek Akhir
4. Bapak Sugeng Ariyono, M.Eng, Ph.D selaku direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung
5. Bapak Eko Sulistyono, M.T selaku KA. Prodi Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung,
6. Bapak Aan Febriansyah, M.T selaku pembimbing 1 yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga pikiran dan motivasi didalam memberikan masukan, pengarahan dalam p proyek akhir
7. Bapak Surojo, M.T selaku pembimbing II yang telah banyak saran-saran dan solusi dari permasalahan dalam pengerjaan proyek akhir,
8. Seluruh civitas akademika di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

9. Teman-teman seperjuangan yang telah banyak membantu dan memberi *support* selama menyelesaikan proyek akhir ,
10. Pihak-pihak yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebut satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan proyek akhir ini masih memiliki banyak kekurangan, karena keterbatasan kemampuan dari penulis itu sendiri. Manusia merupakan tempatnya salah.

Penulis berharap laporan proyek akhir ini bisa dijadikan wadah dan alat yang dapat memberikan manfaat bagi para pembaca. Sehingga menjadi ladang amal jariyah bagi penulis.

Demikianlah yang bisa penulis sampaikan apabila terdapat kata-kata yang salah penulis meminta maaf kepada Allah SWT penulis mohon ampun. Penulis mengucapkan terimakasih.

Wassallamu'alaikum Wr.Wb.

Sungailiat, 10 September 2019

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. Ayunan Bayi.....	5
2.1.1. Jenis-jenis Ayunan Bayi.....	5
2.2. Macam-macam Tangisan Bayi	5
2.3. Ayunan Bayi Otomatis yang Akan Dibuat	8
2.4. Komponen-komponen Utama	8
2.4.1. Sensor Suara GY-MAX4466	8
2.4.2. Arduino Mega 2560	9
2.4.3. Arduino Uno R3	10
2.4.4. Node MCU V3	11
2.4.5. Android	12
2.5. Software Yang Digunakan	13
2.5.1. Aplikasi Blynk	13
BAB III METODE PELAKSANAAN	14

3.1.	Pengujian Ayunan Bayi Otomatis.....	15
3.2.	Analisis Data.....	16
3.3.	Pembuatan Laporan.....	16
BAB IV PEMBAHASAN.....		17
4.1	Block Diagram Hardware.....	17
4.2	Perencanaan dan Pembuatan Hardware Ayunan Bayi Otomatis.....	18
4.2.1.	Assembling Ayunan Bayi	18
4.2.2.	Tahap-tahap Assembling Ayunan Bayi Otomatis.....	21
4.3	Rancangan Elektrik	23
4.4	Pembuatan Software	24
4.5	Pengujian Komponen	31
4.5.1.	LCD 2x16.....	31
4.5.2.	Buzzer	33
4.5.3.	Relay 4 Channel	34
4.5.4.	Motor DC	36
4.5.5.	Driver Motor L298N	56
4.5.6.	Relay 12V 2 Channel	59
4.5.7.	Step Down LM2596S.....	61
4.5.8.	Power Supply 3A	63
4.5.9.	Aki UPS	67
4.5.10.	Arduino Mega 2560	69
4.5.11.	Arduino UNO R3	71
4.5.12.	Node MCU ESP 8266	73
4.5.13.	Sensor Suara GY-MAX4466	76
4.5.4.1.	Pengujian Pengenalan Sample Suara Bayi Menangis.....	78
4.5.4.2.	Pengujian Pengenalan Sample Bukan Suara Bayi Menangis	81
BAB V PENUTUP.....		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....		86
LAMPIRAN.....		88

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2. 1 Spesifikasi Sensor Suara GY-MAX4466.....	9
Tabel 2. 2 Spesifikasi Arduino Mega 2560	9
Tabel 2. 3 Spesifikasi UNO R3	11
Tabel 2. 4 Spesifikasi NodeMCU V3	12
Tabel 4. 1 Koneksi Rangkaian Skematik	23
Tabel 4. 2 Koneksi LCD dan Arduino Mega 2560	32
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Buzzer	34
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Relay 4 Channel	35
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Sudut dan Waktu Motor Dengan Ayunan	40
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Kecepatan Motor Dengan Beban.....	46
Tabel 4. 7 Hasil Uji Kecepatan Motor Dengan Tingkat Kekerasan Pada Beban .	53
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Driver Motor L298N	59
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Relay 12 V 2 Channel.....	60
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Step Down LM2596	63
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Power Supply.....	66
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Pin pada Arduino Mega 2560.....	70
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Pin Pada Arduino UNO R3	72
Tabel 4. 14 Data Hasil Pengujian Suara Bayi Berdasarkan Tingkat Kekerasan...	80
Tabel 4. 15 Hasil Uji Coba Suara Bayi Berdasarkan Tingkat Kekerasan.....	81
Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Ayunan Berdasarkan Sampel Suara	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2. 1 Ayunan Bayi Otomatis Yang Digunakan.....	8
Gambar 2. 2 Sensor Suara GY-MAX 4466	8
Gambar 2. 3 Arduino Mega 2560	9
Gambar 2. 4 Arduino UNO R3	10
Gambar 2. 5 Module Wifi Node MCU ESP 8266	12
Gambar 2. 6 Logo Android	13
Gambar 2. 7 Logo Aplikasi Blynk	13
Gambar 3. 1 Metode Pelaksanaan	14
Gambar 4. 1 Blok Diagram Hardware	17
Gambar 4. 2 Mesin Utama dan Mesin Tambahan.....	18
Gambar 4. 3 Dudukan Bayi.....	18
Gambar 4. 4 Papan fiber dan Kasur Bayi.....	19
Gambar 4. 5 Tiang Penompang.....	19
Gambar 4. 6 Kanopi	20
Gambar 4. 7 Fungsi Tombol	20
Gambar 4. 8 Pemasangan Mesin Utama dan Mesin Tambahan.....	21
Gambar 4. 9 Pemasangan Dudukan Ayunan Bayi	21
Gambar 4. 10 Pemasangan Papan <i>Fiber</i> dan Kasur Ayunan	21
Gambar 4. 11 Pemasangan Penutup Ayunan	22
Gambar 4. 12 Pemasangan Sabuk Pengaman	22
Gambar 4. 13 Pemasangan Tempat Penempatan Box Panel.....	22
Gambar 4. 14 Skematik Rangkaian.....	23
Gambar 4. 15 Tampilan Membuat Projek Baru Pada Aplikasi Blynk.....	24
Gambar 4. 16 Auth Token yang Dikirim ke Email.....	25
Gambar 4. 17 Button Widget Box yang Digunakan	25
Gambar 4. 18 Pengaturan <i>Button</i>	26
Gambar 4. 19 Push Button yang Sudah Siap Digunakan.....	26
Gambar 4. 20 Notification Widget Box yang Digunakan.....	26
Gambar 4. 21 Penyetingan <i>Notification</i>	27
Gambar 4. 22 Notification Yang Sudah Siap Digunakan	27
Gambar 4. 23 Real Time Clock Widget Box yang Digunakan.....	28
Gambar 4. 24 <i>Real Time Clock</i> Yang Siap Digunakan.....	28
Gambar 4. 25 <i>Value Display</i> Waktu <i>Widget Box</i> yang Digunakan.....	28
Gambar 4. 26 Penyetingan Value Display Waktu	29
Gambar 4. 27 Select Pin Value Display Waktu	29

Gambar 4. 28 Tampilan Value Display Waktu yang Siap Digunakan	30
Gambar 4. 29 Time Input Widget Box yang Digunakan	30
Gambar 4. 30 Select Pin Value Display Waktu	30
Gambar 4. 31 Tampilan Time Input Yang Siap Digunakan	31
Gambar 4. 32 Tampilan Software Blynk Pada Ayunan Bayi Otomatis.....	31
Gambar 4. 33 Pembuatan LCD 2x16	32
Gambar 4. 34 Block Pengujian LCD 2x16	32
Gambar 4. 35 Hasil Uji Coba LCD 2x16.....	33
Gambar 4. 36 Buzzer.....	33
Gambar 4. 37 Relay 4 Channel	34
Gambar 4. 38 Blok Pengujian Relay 4 Channel	35
Gambar 4. 39 Motor DC	36
Gambar 4. 40 Blok Pengujian Motor DC	36
Gambar 4. 41 a) Pengujian Sudut Minimal, b) Pengujian Sudut Maksimal Saat Ayunan Keadaan Cepat.....	37
Gambar 4. 42 Hasil Pengukuran Rpm pada Saat Ayunan Keadaan Cepat	38
Gambar 4. 43 a) Pengujian Sudut Minimal, b) Pengujian Sudut Maksimal Saat Ayunan Keadaan Sedang	38
Gambar 4. 44 Hasil Pengukuran Rpm pada Saat Ayunan Keadaan Sedang.....	39
Gambar 4. 45 a) Pengujian Sudut Minimal, b) Pengujian Sudut Maksimal Saat Ayunan Keadaan Pelan	39
Gambar 4. 46 Hasil Pengukuran Rpm pada Saat Ayunan Keadaan Pelan.....	40
Gambar 4. 47 a) Pengujian Sudut Minimal, b) Pengujian Sudut Maksimal Ayunan Dengan Beban Keadaan Cepat.....	43
Gambar 4. 48 Hasil Pengukuran Rpm Ayunan Dengan Beban Keadaan Cepat..	43
Gambar 4. 49 a) Pengujian Sudut Minimal, b) Pengujian Sudut Maksimal Ayunan Dengan Beban Keadaan Sedang.....	44
Gambar 4. 50 Hasil Pengukuran Rpm Ayunan Dengan Beban Keadaan Sedang	44
Gambar 4. 51 a) Pengujian Sudut Minimal, b) Pengujian Sudut Maksimal Ayunan Dengan Beban Keadaan Pelan	45
Gambar 4. 52 Hasil Pengukuran Rpm Ayunan Dengan Beban Keadaan Pelan ...	45
Gambar 4. 53 a) Pengujian Sudut Minimal, b) Pengujian Sudut Maksimal Ayunan Dengan Beban dan Suara Keras	49
Gambar 4. 54 Hasil Pengukuran Rpm Ayunan Dengan Beban Suara Keras.....	49
Gambar 4. 55 Hasil Pengukuran Desibel Suara Bayi Menangis Kondisi Keras...	50
Gambar 4. 56 a) Pengujian Sudut Minimal, b) Pengujian Sudut Maksimal Ayunan Dengan Beban dan Suara Sedang.....	50
Gambar 4. 57 Hasil Pengukuran Rpm Ayunan Dengan Beban Suara Sedang	51
Gambar 4. 58 Hasil Pengukuran Desibel Suara Bayi Menangis Kondisi Sedang	51

Gambar 4. 59 a) Pengujian Sudut Minimal, b) Pengujian Sudut Maksimal Ayunan Dengan Beban dan Suara Pelan	52
Gambar 4. 60 Hasil Pengukuran Rpm Ayunan Dengan Beban Suara Pelan	52
Gambar 4. 61 Hasil Pengukuran Desibel Suara Bayi Menangis Kondisi Pelan ...	53
Gambar 4. 62 Driver Motor L298N	56
Gambar 4. 63 Blok Pengujian Driver Motor L298N	57
Gambar 4. 64 Hasil Pengukuran Tegangan pada Saat PWM 255.....	57
Gambar 4. 65 Hasil Pengukuran Tegangan pada Saat PWM 200.....	58
Gambar 4. 66 Hasil Pengukuran Tegangan pada Saat PWM 150.....	58
Gambar 4. 67 Relay 12V 2 Channel	59
Gambar 4. 68 Blok Pengujian Relay 12 V 2 Channel	60
Gambar 4. 69 Step Down LM-2596.....	61
Gambar 4. 70 Blok Pengujian Step Down LM2596	61
Gambar 4. 71 Hasil Pengukuran Tegangan Output Saat Input Lebih Dari 7 V....	62
Gambar 4. 72 Hasil Pengukuran Tegangan Output Saat Input Dari 6 V	62
Gambar 4. 73 Hasil Pengukuran Tegangan Output pada Saat Input Dari 4 V....	63
Gambar 4. 74 Power Supply 12 V 3A.....	64
Gambar 4. 75 Blok Pengujian Power Supply 12 V 3A.....	64
Gambar 4. 76 Hasil Pengukuran <i>Power Supply</i>	64
Gambar 4. 77 Hasil Pengukuran Arus pada Resisitansi 100 Ohm.....	65
Gambar 4. 78 Hasil Pengukuran Arus pada Resisitansi 220 Ohm.....	65
Gambar 4. 79 Hasil Pengukuran Arus pada Resisitansi 320 Ohm.....	65
Gambar 4. 80 Aki UPS	67
Gambar 4. 81 Blok Pengujian Aki	67
Gambar 4. 82 Hasil Pengukuran Arus Output Total Pada Rangkaian	68
Gambar 4. 83 Blok Pengujian Arduino Mega 2560.....	69
Gambar 4. 84 Hasil Uji Coba Pada Arduino Mega 2560.....	69
Gambar 4. 85 Blok Pengujian Arduino UNO R3	71
Gambar 4. 86 Hasil Uji Coba Arduino UNO R3	72
Gambar 4. 87 Blok Pengujian Node MCU ESP 8266	73
Gambar 4. 88 Hasil Pengujian LED Aktif Ketika Tombol ON Ditekan.	74
Gambar 4. 89 Hasil Pengujian LED Mati Ketika Tombol OFF Ditekan.....	74
Gambar 4. 90 Hasil Uji Coba Notifikasi Pada Android.....	75
Gambar 4. 91 Blok Pengujian Sensor Suara GY-MAX4466.....	76
Gambar 4. 92 Hasil Pengujian Pengenalan Dalam Bentuk Nilai Data	77
Gambar 4. 93 Hasil Uji Coba Pengenalan Suara Dalam Bentuk Grafik.....	78
Gambar 4. 94 Gelombang Sampel Suara Bayi Menangis Sebagai Data Base.....	78
Gambar 4. 95 Gelombang Pengujian Sampel Suara Bayi Menangis Keras	79
Gambar 4. 96 Gelombang Pengujian Sampel Suara Bayi Menangis Sedang	79
Gambar 4. 97 Gelombang Pengujian Sampel Suara Bayi Menangis Pelan	80

Gambar 4. 98 Gelombang Frekuensi Suara Alarm Weker	81
Gambar 4. 99 Gelombang Frekuensi Suara Burung Berkicau	82
Gambar 4. 100 Gelombang Frekuensi Suara Tepuk Tangan	82
Gambar 4. 101 Gelombang Frekuensi Suara Hujan	82
Gambar 4. 102 Gelombang Frekuensi Suara Anjing	83

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2: Kesimpulan dan Saran Proyek Akhir 2018

Lampiran 3: *Data Sheet GY-MAX4466*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tidur adalah keadaan fisiologis, merupakan kondisi istirahat reguler dengan karakteristik berkurangnya gerakan tubuh dan penurunan tingkat kesadaran terhadap sekelilingnya. Tahapan tidur pada bayi dan anak dapat dikelompokkan menjadi, tidur aktif atau REM (*Rapid Eye Movement*) dan tidur tenang atau non-REM. Tidur memegang peran yang sangat besar bagi perkembangan bayi. Terjadi perbaikan sel-sel otak dan kurang lebih 75% hormon tubuh diproduksi pada saat tidur. Akan tetapi masih banyak bayi yang mengalami gangguan saat tidur. [1]

Pola tidur sehat pada bayi harus tetap dijaga dan bayi memiliki pola tidur yang berbeda-beda tergantung tingkatan usianya. Bayi dengan usia 0-2 bulan sekitar 16 jam perhari, yaitu tidur siang sebanyak 7,5 jam dan tidur malam sekitar 8,5 jam. Bayi berumur 3 bulan pola waktu tidurnya ialah 15 jam per hari, yaitu tidur siang selama 5 jam dan tidur malam selama 10 jam. Bayi berumur 4-5 bulan pola waktu tidurnya selama 15 jam perhari, yaitu tidur siang selama 4 jam dan tidur malam selama 11 jam. Bayi berumur 6 bulan pola tidurnya selama 14,5 jam perhari, yaitu tidur siang selama 4,5 jam dan tidur malam selama 10 jam. Bayi yang berumur 7-8 bulan pola tidurnya 14 jam perhari, yaitu tidur siang selama 4 jam dan tidur malam selama 10 jam. Bayi berumur 9 bulan memiliki pola tidur selama 14 jam perhari, yaitu tidur siang selama 3 jam dan tidur malam selama 11 jam. Bayi yang berumur 10-11 bulan memiliki pola tidur selama 13,5 jam perhari, yaitu tidur siang selama 2,5 jam dan tidur malam selama 11 jam. Bayi berumur 12 bulan memiliki pola tidur selama 13 jam perhari, yaitu tidur siang selama 2 jam dan tidur malam selama 11 jam. [2]

Peneliti dari *Cincinnati Children's Hospital Medical Center* di Ohio menemukan bahwa 1 dari 10 anak di bawah usia tiga tahun memiliki masalah tidur seperti mimpi buruk, sering terbangun, sulit tidur, atau kemampuan untuk tidur di tempat tidur mereka sendiri. Para peneliti mensurvei lebih dari 250 ibu tentang

perilaku tidur anak-anak mereka. Survei dilakukan ketika anak-anak mereka berusia 6, 12, 24 dan 36 bulan. Hasilnya, jika bayi berkembang tanpa masalah tidur, kemungkinan mereka tidak mengalami masalah tidur saat balita. Tapi 21 sampai 35 dari setiap 100 anak-anak dengan masalah tidur terus memiliki masalah tidur di kemudian hari. [3]

Rutinitas yang padat juga dapat menghambat orang tua dalam merawat anaknya. Untuk mengantisipasi hal tersebut, maka dibutuhkan usaha dan waktu dari kedua orang tua, agar bayi tidak mengalami gangguan tidur. Oleh sebab itu orang tua membutuhkan inovasi yang bisa meringankan pekerjaannya. Ayunan bayi merupakan salah satu solusi dalam meringankan pekerjaan orang tua ketika merawat anak. Dengan menempatkan bayi pada ayunan maka bayi akan lebih mudah tertidur, karena ayunan dapat mempengaruhi gelombang otak. Hal ini di buktikan dengan sebuah penelitian yang di terbitkan pada artikel *Current Biology*. [4]

Pada umumnya kebanyakan orang tua masih menggunakan ayunan secara manual, Hal ini untuk menenangkan anaknya yang sedang menangis. Untuk mengatasi hal tersebut, maka diciptakan alat yang bisa mengayun bayi secara otomatis. Ayunan otomatis diharapkan bisa membantu orang tua dalam mengasuh anaknya. Pada tahun 2018 alat ini sudah pernah di buat oleh Muhammad Faiz Al Mahmudy dan Yosi Faradisa sebelumnya. Namun ayunan otomatis tersebut masih memiliki kekurangan, yaitu belum bisa membedakan suara bayi dan suara lainnya. Hanya mampu membaca tingkat kekerasan suara. [5]

Berdasarkan permasalahan diatas, maka penulis mencoba untuk melanjutkan pengembangan dan modifikasi dari ayunan bayi otomatis yang sudah pernah dibuat sebelumnya oleh Muhammad Faiz Al Mahmudy dan Yosi Faradisa.

Kelebihan dan pengembangan yang ada pada ayunan otomatis yang akan dibuat adalah:

1. Ayunan dapat membedakan suara bayi menangis dengan suara lainnya, selama frekuensi suara tersebut tidak mendekati dengan sampel suara bayi menangis yang sudah ditentukan.

2. Kecepatan ayunan dapat diatur berdasarkan tingkat kekerasan suara bayi menangis.
3. Ayunan bayi otomatis dapat dikontrol melalui android

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan berbagai hal yang telah dikemukakan diatas, maka rumusan masalah yang akan dikaji dalam proyek akhir ini adalah:

1. Bagaimana dapat membedakan suara bayi menangis dan bukan suara bayi menangis?
2. Bagaimana mengatur kecepatan ayunan secara otomatis berdasarkan tingkat kekerasan suara bayi menangis?
3. Bagaimana cara notifikasi android apabila bayi menangis atau tidak dan notifikasi waktu makan?
4. Bagaimana cara agar ayunan bayi otomatis tetap aktif apabila sumber PLN mati?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah yang dibuat pada proyek akhir ini adalah:

1. Berat bayi yang bisa naik maksimal 11 Kg dan berumur sampai 1 tahun.
2. Pengujian dilakukan menggunakan sampel suara bayi menangis yang sudah ditentukan.
3. Pengujian dilakukan ketika suasana tenang.
4. Kecepatan gerak ayunan dapat diatur secara otomatis berdasarkan tingkat kekerasan suara bayi menangis.

1.4. Tujuan

Adapun tujuan dari proyek akhir tersebut seperti di bawah ini:

1. Membuat sistem *hardware* ayunan bayi otomatis berbasis arduino.
2. Dapat mengenali suara bayi dengan metode *Dynamic Time Warping*.
3. Alat ini bisa dikontrol dengan menggunakan Android.

4. Alat ini dapat menginformasikan kepada ibu jika bayinya menangis melalui Android.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Ayunan Bayi

Ayunan bayi merupakan salah satu alat yang digunakan para orang tua untuk menidurkan buah hatinya. Hal ini dikarenakan dengan ayunan bayi para orang tua dapat beraktifitas lainnya dengan menidurkan anaknya di ayunan.

2.1.1. Jenis-jenis Ayunan Bayi

Ayunan bayi terdiri dari 2 jenis yaitu ayunan secara manual dan secara otomatis:

1. Ayunan secara manual

Ayunan manual adalah ayunan yang dapat bergerak oleh bantuan dari pengguna yaitu dengan cara ditarik atau diayun. Contoh dari ayunan secara manual yaitu:

- a. Ayunan bayi menggunakan per
 - b. Ayunan rotan
2. Ayunan secara otomatis

Ayunan otomatis adalah jenis ayunan yang dapat bergerak atau berayun-ayun dengan sendirinya karena dilengkapi mekanisme elektrik. Contoh dari ayunan otomatis yaitu:

- a. Ayunan bayi elektrik.
- b. Ayunan bayi dengan *frame*

2.2. Macam-macam Tangisan Bayi

Pada umumnya suara tangisan bayi terdengar sama jika hanya didengar secara sekilas, namun jika kita dengar lebih cermat dan lama tangisan tersebut ternyata berbeda dan memiliki arti tertentu. Tangisan bayi dapat menunjukkan tanda-tanda terkait dengan kondisi fisik maupun mentalnya yang sedang tidak baik. Berikut ini adalah pada bayi yang ditandai oleh tangisan di bawah ini

1. Tangisan Bayi Karena Lapar :

Bayi memiliki ukuran perut yang masih kecil. Itulah sebabnya ia hanya mampu menampung sedikit makanan, kemudian makanan itu akan cepat habis. Untuk bayi yang masih ASI eksklusif, sebaiknya ASI diberikan sesering mungkin sesuai dengan kebutuhan dan keinginan bayi.

Tanda-tanda tangisan lapar :

- Bayi mengisap kepalan tangan atau jari dan memukul bibirnya
- Tangisan diiringi teriakan secara berirama atau berulang
- Tangisan lebih panjang dan lebih rewel [6]

Saat bayi lapar orang tua selayaknya harus mengetahui jadwal makan dari bayi tersebut. Berikut jadwal makan bayi 6 bulan pertama:

Penting bagi orang tua untuk mengetahui jadwal makan bayi 6 bulan pertama agar proses pemberian makanan pendamping ASI berjalan dengan baik dan lancar.

Pada saat buah hati anda menginjak usia 6 bulan, maka selain menyusui sebagai pemberian asupan makanan pada buah hati, anda juga harus mulai memperkenalkan makanan pendamping ASI atau MPASI.

Jam 06.00-07.00: Setelah bangun tidur anda dapat memberikan ASI

Jam 09.00 : Berikan si kecil bubur susu

Jam 11.00-12.00 : Pada jam ini dilanjutkan dengan pemberian buah

Jam 14.00: Kembali berikan bubur susu

Jam 17.00 : Berikan buah atau biskuit yang dicampurkan dengan susu

Jam 18.00: ASI [7]

2. Tangisan Bayi Karena Rasa Tidak Nyaman

Salah satu penyebab yang membuat bayi menangis karena rasa tidak nyaman adalah saat popoknya basah karena ia buang air kecil atau buang air besar. Untuk itu, ibu harus segera memeriksa popoknya saat si kecil mulai merasa tidak nyaman. Selain untuk mendinginkan si kecil, mengganti popok yang basah juga penting untuk menghindari tumbuhnya jamur dan iritasi pada area popok bayi.

Tanda-tanda tangisan tidak nyaman :

- Tangisan bayi berirama dan teratur

- Tangisan semakin lama akan semakin keras bunyinya

3. Tangisan Bayi Karena Lelah

Saat berada di suasana ramai, seperti saat acara keluarga, pasti akan banyak sanak saudara yang ingin mengajak bayi bercanda atau bergantian menggendong. Terkadang hal ini akan membuat bayi merasa lelah sehingga ia akan menangis ketika ingin istirahat.

Tanda-tanda tangisan lelah :

- Tangisan terdengar seperti desahan dan putus-putus
- Tangisan disertai dengan ia menggosok mata dan terlihat berkaca-kaca

4. Tangisan Bayi Karena Sakit

Saat bayi merasa tidak enak badan, ia akan menangis untuk menunjukkan rasa tidak nyamannya. Misalnya adalah saat bayi akan tumbuh gigi. Saat gigi yang tumbuh berproses merobek gusi, biasanya bayi akan sering menangis dan gelisah selama seminggu sebelum tumbuh gigi.

Tanda-tanda tangisan sakit:

- Tangisan terdengar kasar dan bernada tinggi tanpa jeda
- Matanya tertutup dan dahi mengerut serta mulut tetap terbuka

5. Tangisan Bayi Karena Kolik

Kolik adalah keadaan perut yang nyeri atau sakit akibat bayi terlalu banyak menelan udara pada saat menyusui atau minum air. Antisipasi pertama untuk meredakannya dapat dengan mengoleskan minyak telon untuk menghangatkan perutnya.

Tanda-tanda tangisan kolik :

- Terlihat gelisah dan menarik lutut ke dada

6. Tangisan Bayi Karena Takut

Bayi biasanya merasa takut saat mendengar bunyi yang terlalu keras atau memasuki ruangan dengan suasana yang berbeda. Ibu harus mengetahui apa yang menyebabkan bayinya merasa takut, agar dapat menghindarinya.

Tanda-tanda tangisan takut :

- Bayi menangis dengan keadaan matanya tetap terbuka
- Tangisan terdengar sangat keras [6]

2.3. Ayunan Bayi Otomatis Yang Akan Dibuat

Ayunan bayi yang akan dibuat merupakan jenis ayunan otomatis yang dapat bergerak ketika suara bayi menangis. Kecepatan ayunan bayi otomatis tersebut berdasarkan tingkat kekerasan suara pada bayi itu sendiri. Ayunan otomatis ini juga bisa bergerak dengan sistem manual, yaitu dengan cara menekan tombol manual yang ada pada ayunan. Ayunan bayi otomatis ini dapat di kontrol melalui android yaitu dengan aplikasi yang dibuat pada aplikasi Blynk. Ayunan bayi otomatis ini menggunakan sensor GY-MAX4466. Dengan cara mengumpul sampel suara bayi menangis. Berikut ayunan bayi otomatis yang digunakan terdapat pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Ayunan Bayi Otomatis Yang Digunakan

2.4. Komponen-komponen Utama

2.4.1. Sensor Suara GY-MAX4466

Sensor suara merupakan sensor yang bisa mengeluarkan *output* dengan input berupa suara. Sensor suara memiliki beberapa tipe yaitu sensor suara yang mengeluarkan *output* digital, mengeluarkan *output analog*, dan ada juga mengeluarkan *output digital* dan *analog*. Pada sensor suara GY-MAX4466 memiliki *output* berupa *analog* [8]. Fisik sensor suara GY-MAX4466 ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Sensor Suara GY-MAX 4466

Spesifikasi dari sensor suara ini bisa dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2. 1 Spesifikasi Sensor Suara GY-MAX4466

<i>Part Number</i>	<i>Function</i>	<i>Package</i>
GY-MAX4466	<i>Microphoe sound sensor module</i>	<i>Module Type(size:Approx 36x16 mm)</i>

2.4.2. Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah board arduino yang merupakan perbaikan dari board Arduino Mega sebelumnya. Arduino Mega awalnya memakai chip ATmega1280 dan kemudian diganti dengan chip Atmega 2560, oleh karena itu namanya diganti menjadi Arduino Mega 2560. Pada saat tulisan ini dibuat, Arduino Mega 2560 sudah sampai pada revisinya yang ke 3 (R3) [9]. Arduino Mega 2560 ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Arduino Mega 2560

Berikut spesifikasi dari Arduino Mega 2560 dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2. 2 Spesifikasi Arduino Mega 2560

No.	Spesifikasi	Keterangan
1	<i>Microcontroller</i>	ATmega2560
2	<i>Operating Voltage</i>	5V
3	<i>Input Voltage</i>	7-12V

4	<i>Input Voltage (limits)</i>	6-20V
5	Digital I/O Pin	54 (15 <i>output</i> PWM)
6	Analog Input Pin	16
7	DC Current per I/O Pin	40Ma
8	DC Current for 3.3V Pin	50Ma
9	Flash Memory	256 KB of which 8 KB used by bootloader
10	SRAM	8 KB
11	EEPROM	4 KB
12	Clock Speed	16 Mhz

2.4.3. Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 adalah papan/board pengembangan mikrokontroler yang berbasis chip ATmega 328P. Disebut sebagai papan pengembangan karena board ini memang berfungsi sebagai arena prototyping sirkuit mikrokontroler.

Arduino Uno memiliki 14 digital pin input / output (atau biasa ditulis I/O, dimana 6 pin diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 pin input analog, menggunakan crystal 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP dan tombol reset. Cukup dengan menghubungkannya ke komputer dengan kabel USB atau diberi power dengan adaptor AC-DC atau baterai, anda sudah dapat bermain-main dengan Arduino UNO anda tanpa khawatir akan melakukan sesuatu yang salah. Kemungkinan paling buruk hanyalah kerusakan pada chip ATmega328, yang bisa anda ganti sendiri dengan mudah dan dengan harga yang relatif murah [10]. Arduino UNO R3 terdapat pada Gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Arduino UNO R3

Spesifikasi dari Arduino UNO R3 dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Sfesifikasi UNO R3

No.	Spesifikasi	Keterangan
1	<i>Microcontroller</i>	Atmega328
2	<i>Operating Voltage</i>	5 V
3	<i>Input Voltage)</i>	7-12V
4	Digital I/O Pin	14
5	Pin Analog	6
6	Arus DC tiap pin I/O	50mA
7	<i>Arus DC ketika 3.3V</i>	50mA
8	Memori Flash	32 KB
9	<i>SRAM</i>	2 KB
10	EEPROM	1 KB
11	Kecepatan clock	16 Mhz

2.4.4. Node MCU V3

Node MCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat *opensource*. Terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip* ESP8266 dari ESP8266 buatan *Espressif System*, juga *firmware* yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman *scripting* Lua. Istilah NodeMCU secara *default* sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan daripada perangkat keras development kit.

NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino-nya ESP8266. Dalam seri tutorial ESP8266 embeddednesia pernah membahas bagaimana memprogram ESP8266 sedikit merepotkan karena diperlukan beberapa teknik *wiring* serta tambahan modul USB to serial untuk mengunduh program [11]. Berikut Module Wifi Node MCU ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2. 5 Module Wifi Node MCU ESP 8266

Spesifikasi dari NodeMCU V3 dapat dilihat pada Tabel 2.4 berikut.

Tabel 2. 4 Spesifikasi NodeMCU V3

No.	Sfesifikasi	Keterangan
1	<i>Microcontroller</i>	ESP8266
2	Ukuran Board	32 mm x 25 mm
3	Tegangan Input	3.3-5V
4	<i>GPIO</i>	13 Pin
5	Kanal PWM	10 Kanal
6	10 bit ADC Pin	1 Pin
7	Memori Flash	4 MB
8	Kecepatan Clock	80Mhz/160Mhz
9	<i>WiFi</i>	IEEE 802.11b/g/n
10	Frekuensi	2.4 GHz-22.6 GHz
11	USB Port	Micro USB
12	<i>Card Reader</i>	Tidak Ada
13	USB to Serial Converter	CH340G

2.4.5. Android

Android merupakan *mobile* yang tumbuh ditengah OS lainnya yang berkembang dewasa ini. OS lainnya seperti *Windows Mobile*, *i-Phone OS*, *Symbian*, dan masih banyak lagi. Akan tetapi, OS yang ada ini berjalan dengan memprioritaskan aplikasi inti yang dibangun sendiri tanpa melihat potensi yang cukup besar dari aplikasi pihak ketiga. Oleh karena itu, adanya keterbatasan dari

aplikasi pihak ketiga untuk mendapatkan data asli ponsel, berkomunikasi antar proses serta keterbatasan distribusi aplikasi pihak ketiga untuk platform mereka" [12]. Berikut logo android yang terdapat pada Gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Logo Android

2.5. Software Yang Digunakan

2.5.1. Aplikasi Blynk

Dalam pengerjaan proyek akhir ini untuk membuat program yang mengkoneksi ke Android dibutuhkan sebuah aplikasi yaitu Aplikasi Blynk. Aplikasi Blynk yang digunakan yaitu untuk membuat program notifikasi dan jadwal makan bayi.

Blynk merupakan platform sistem operasi iOS maupun Android sebagai kendali pada modul Arduino, Raspberry Pi, ESP8266 dan perangkat sejenis lainnya melalui internet [13]. Aplikasi ini tidak terkait dengan module atau papan tertentu. Berikut logo aplikasi blynk yang terdapat pada Gambar 2.7.

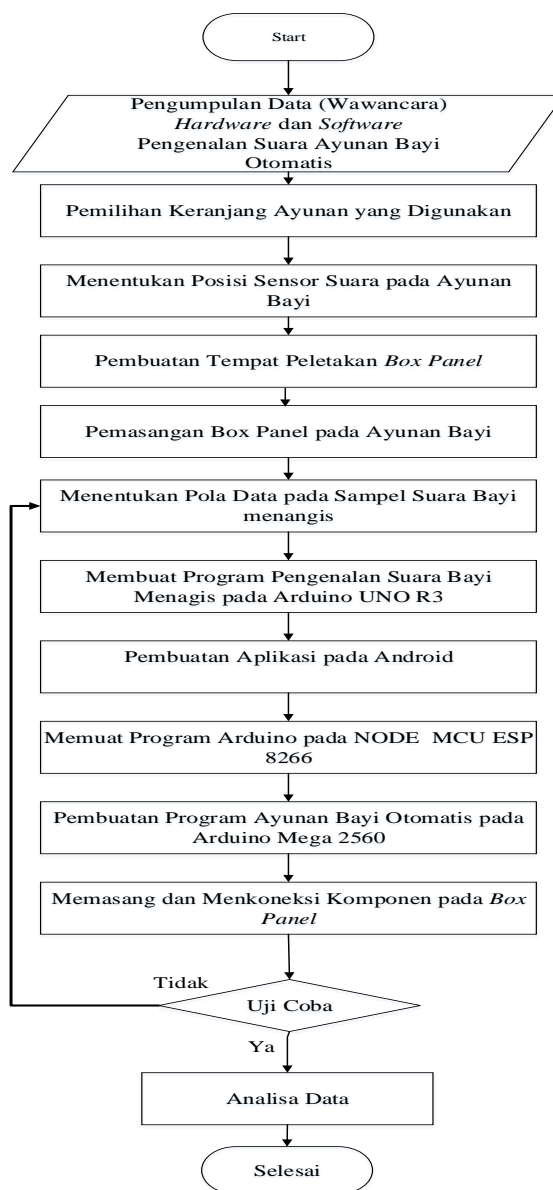


Gambar 2. 7 Logo Aplikasi Blynk

BAB III

METODE PELAKSANAAN

Pada proyek akhir berjudul “ Pengenalan Suara Bayi Pada Ayunan Bayi Otomatis Dengan Metode *Dynamic Time Warping*” menggunakan metode pelaksanaan yang dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Metode Pelaksanaan

Dari gambar 3.1 diatas penulis pertama kali mengumpulkan data *hardware* dan *software* yang akan digunakan seperti mengumpulkan sampel suara bayi menangis secara langsung dengan cara merekam suara bayi ketika menangis beserta mencari referensi tentang pengenalan suara bayi menggunakan metode *Dynamic Time Warping* dengan secara langsung yaitu diskusi langsung dengan pembimbing dan secara tidak langsung yaitu melalui buku ataupun melalui internet. Selanjutnya memilih keranjang ayunan bayi yang akan digunakan agar sesuai dengan fungsi yang diinginkan. Setelah pemilihan keranjang ayunan selesai, tahap selanjutnya menentukan posisi sensor suara pada ayunan bayi agar sensor suara terdeteksi dengan baik ketika bayi menangis. Setelah menentukan posisi sensor suara, selanjutnya pemasangan *box panel* pada ayunan bayi. Pemasangan *box panel* selesai, tahap selanjutnya menentukan pola data pada sampel suara bayi menangis. Selanjutnya membuat program pengenalan suara bayi menangis pada Arduino UNO R3 dengan metode yang telah ditentukan yaitu metode *Dynamic Time Warping*. Program pengenalan suara selesai, selanjutnya pembuatan *software* pada android menggunakan aplikasi Blynk. Tahap selanjutnya membuat program arduino pada NODE MCU ESP 8266 yang berfungsi untuk menkoneksi dari android ke Arduino Mega 2560. Kemudian pembuatan program ayunan bayi otomatis pada Arduino Mega 2560. Selanjutnya memasang dan menkoneksi semua komponen pada *box panel*. Setelah semua proses selesai dilakukan, penulis menguji coba dengan menggunakan sampel suara bayi menangis. Setelah diuji coba data tersebut dianalisa apakah sesuai dengan yang ditentukan. Apabila data tersebut sesuai maka uji coba bisa dikatakan berhasil.

3.1. Pengujian Ayunan Bayi Otomatis

Tahap selanjutnya adalah uji coba setelah perancangan *hardware* dan *software* selesai dilakukan. Tahap ini bertujuan untuk menguji apakah alat sesuai dengan ketentuan.

Uji coba yang dilakukan sebagai berikut:

1. Pengujian Ayunan Bayi
2. Pengujian Program pengenalan suara pada sensor suara

3. Pengujian sensor pada saat bayi menangis
4. Pengujian module NODE MCU ESP Wifi dengan android
5. Pengujian Ayunan Bayi supaya sinkron dengan *software*

3.2. Analisis Data

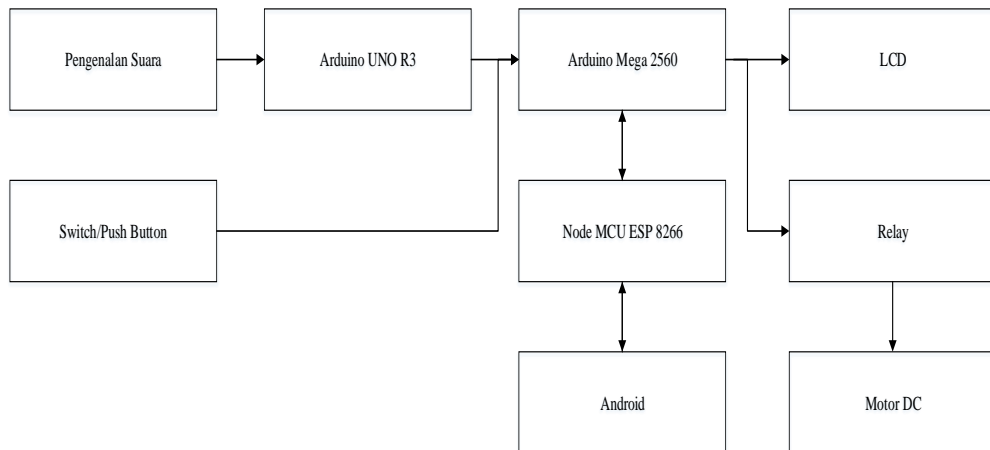
Pada tahap ini analisa data dilakukan agar mendapatkan hasil yang optimal dalam pembuatan proyek akhir dan sesuai dengan yang diinginkan yaitu ayunan bayi otomatis dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kegunaannya.

3.3. Pembuatan Laporan

Tahap selanjutnya pembuatan laporan yaitu semua aktivitas proyek akhir ditulis dalam laporan proyek akhir yang tentunya berdasarkan panduan dan ketentuan yang telah ditentukan.

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Blok Diagram *Hardware*



Gambar 4. 1 Blok Diagram *Hardware*

Pada gambar 4.1 blok diagram *hardware* pengenalan suara terdiri dari sensor suara GY-MAX4466 dan arduino UNO R3. Sensor suara GY MAX4466 berfungsi untuk mendeteksi suara dan *outputnya* berupa nilai *analog* yang berbentuk gelombang spektrum suara, pada Arduino UNO R3 nilai *analog* tersebut diubah menjadi nilai *ADC* dan berbentuk pola data, lalu pola data tersebut di verifikasikan dengan pola data yang sudah ditentukan, apabila pola data tersebut sama dengan pola data yang sudah ditentukan, maka Arduino UNO R3 akan mengirim sinyal *HIGH* ke Arduino Mega 2560, setelah itu Arduino Mega 2560 mengaktifkan motor DC untuk menggerakkan ayunan dan memberi sinyal *LOW* pada Nodemcu untuk mengaktifkan notifikasi pada android.

Push button atau *swicht* digunakan untuk menghidupkan atau mematikan *power* dan juga bisa untuk mengaktifkan ayunan sesuai dengan kecepatan yang diinginkan.

4.2 Perencanaan dan Pembuatan *Hardware* Ayunan Bayi Otomatis

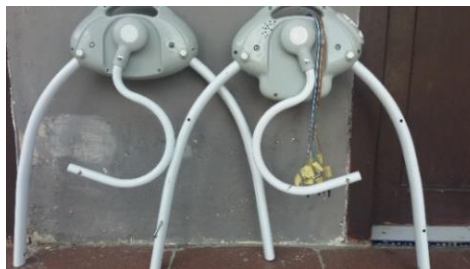
4.2.1. *Assembling* Ayunan Bayi

Ayunan bayi yang digunakan pada proyek akhir ini menggunakan ayunan yang konstruksinya sudah siap jadi. Sehingga hanya melakukan proses *assembling* pada ayunan bayi tersebut. Proses *assembling* adalah proses merangkit ayunan sebelum ayunan digunakan.

Bagian-bagian dari ayunan bayi:

1. Mesin Utama dan Mesin Tambahan

Mesin utama dan mesin tambahan merupakan bagian yang sangat penting pada ayunan bayi otomatis, pada bagian inilah komponen kontrol dipasang. Pada mesin utama Motor DC dipasang sehingga berfungsi untuk menggerakkan ayunan bayi. Berikut gambar mesin utama dan mesin tambahan terdapat pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Mesin Utama dan Mesin Tambahan

2. Dudukan Ayunan Bayi

Bagian dudukan ayunan bayi merupakan wadah yang digunakan untuk meletakkan bayi pada ayunan bayi tersebut. Dudukan ini memiliki ukuran 90 cm x 45cm. Berikut dudukan ayunan bayi ditampilkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4. 3 Dudukan Bayi

3. Papan *Fiber* dan Kasur Ayunan Bayi
Kegunaannya sebagai tempat tidur bayi yang diletakkan dibagian dudukan ayunan bayi. Papan *fiber* dan kasur ayunan bayi ditampilkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4. 4 Papan *fiber* dan Kasur Bayi

4. Tiang Penompang Ayunan Bayi
Pada ayunan bayi ini bagian tiang penompang berfungsi untuk menompang ayunan bayi setelah bagian mesin utama dan mesin tambahan dipasang ke tiang penompang. Tiang penompang ini terbuat dari bahan yang kuat namun sangat ringan sehingga ayunan sangat mudah untuk dipindahkan. Berikut gambar tiang penompang ditampilkan pada Gambar 4.5.



Gambar 4. 5 Tiang Penompang

5. Penutup Ayunan Bayi
Penutup ayunan bayi digunakan sebagai pelindung bayi dari gigitan nyamuk maupun serangga. Selain itu kegunaan dari kelambu yaitu agar pada saat bayi dalam ayunan tidak mudah terjatuh, terutama dengan kondisi bayi yang sedang aktif bergerak. Berikut penutup ayunan bayi terdapat pada Gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Kanopi

6. Tombol-tombol Pada Ayunan Bayi

Pada ayunan bayi ini dibagian mesin utama terdapat tombol-tombol yang memiliki berbagai fungsi. Berikut fungsi dari tombol-tombol tersebut:

1. Tombol kecepatan

Tombol kecepatan terdiri dari 6 level kecepatan.

2. Tombol Daya

Digunakan untuk menghidup dan mematikan ayunan.

3. Tombol Musik

Pada tombol ini pengguna bisa menggunakan kartu SD sesuai dengan lagu yang diinginkan

4. Tombol Waktu

Tombol ini digunakan untuk mengatur lama waktu Bergeraknya ayunan sesuai dengan keinginan

5. Tombol Musik dan Bunyi

Hampir sama dengan tombol musik, tombol ini telah memiliki musik bawaan dari ayunan bayi ini sendiri. Dibawah ini tampilan tombol-tombol pada ayunan bayi terdapat pada Gambar 4.7.



Gambar 4. 7 Fungsi Tombol

4.2.2. Tahap-tahap *Assembling* Ayunan Bayi Otomatis

Berikut tahap-tahap *assembling* ayunan bayi otomatis:

1. Posisikan tabung ke dalam pipa mesin utama dan tambahkan. Perhatikan arah pemasangannya. Berikut pemasangan mesin utama dan mesin tambahan terdapat pada Gambar 4.8.



Gambar 4. 8 Pemasangan Mesin Utama dan Mesin Tambahan

2. Setelah konstruksi ayunan dirakit, tahap selanjutnya yaitu memasang bagian dudukan kedalam pipa sampai pegas terkunci. Berikut pemasangan dudukan ayunan bayi ditampilkan pada Gambar 4.9.



Gambar 4. 9 Pemasangan Dudukan Ayunan Bayi

3. Setelah dudukan ayunan selesai dipasang, tahap selanjutnya pasanglah papan *fiber* dan kasur bayi diatas bagian dudukan ayunan. Berikut pemasangan papan *fiber* dan kasur ayunan ditampilkan pada Gambar 4.10.



Gambar 4. 10 Pemasangan Papan *Fiber* dan Kasur Ayunan

- Selanjutnya pasanglah kanopi atau penutup ayunan pada kaki ayunan bayi yaitu dengan cara menggunakan klip kanopi pada bagian tengah dari ayunan bayi. Berikut pemasangan penutup ayunan ditampilkan pada Gambar 4.11



Gambar 4. 11 Pemasangan Penutup Ayunan

- Pasanglah sabuk sesuai dengan keinginan yaitu dengan menekan tombol yang terdapat pada bagian ayunan. Apabila pengaturan sabuk selesai maka sabuk bisa dilepaskan. Berikut pemasangan sabuk pengaman ditampilkan pada Gambar 4.12.



Gambar 4. 12 Pemasangan Sabuk Pengaman

- Pemasangan Tempat Penempatan *Box Panel*

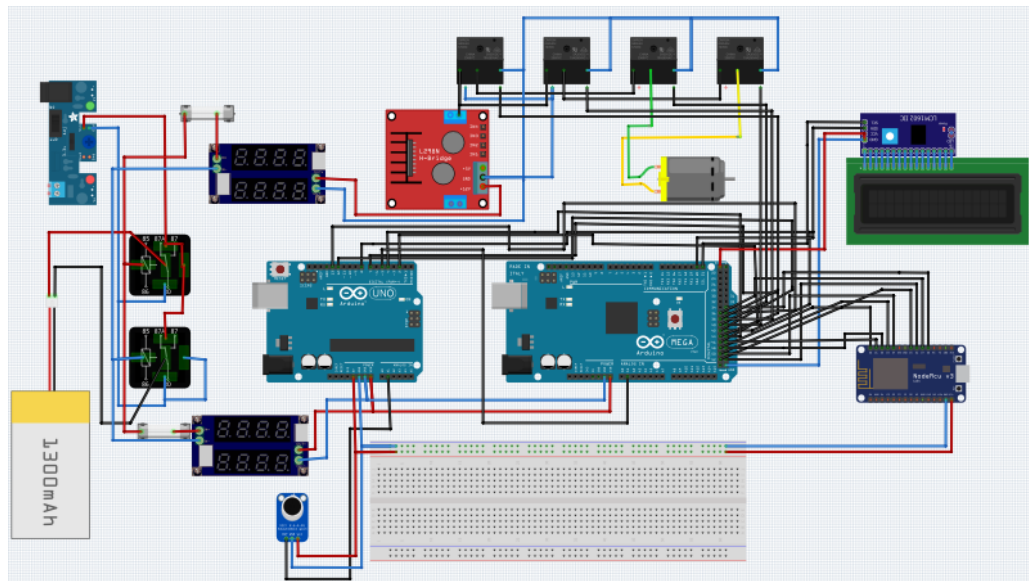
Setelah ayunan bayi selesai dirakit, tahap selanjutnya membuat tempat pemasangan *box panel* pada ayunan bayi. Pada *box panel* semua rangkaian dipasanga. Berikut pemasangan tempat penempatan *box panel* ditampilkan pada Gambar 4.13.



Gambar 4. 13 Pemasangan Tempat Penempatan *Box Panel*

4.3 Rancangan Elektrik

Pada proyek akhir ini dibuatlah rancangan elektrik yang bertujuan untuk memudahkan dalam proses merangkai komponen yang digunakan yaitu dengan menggunakan *software* Fritzing rancangan elektrik terdapat pada Gambar 4.14.



Gambar 4. 14 Skematik Rangkaian

Berikut koneksi pada rangkaian skematik dapat dilihat pada Tabel 4.1.

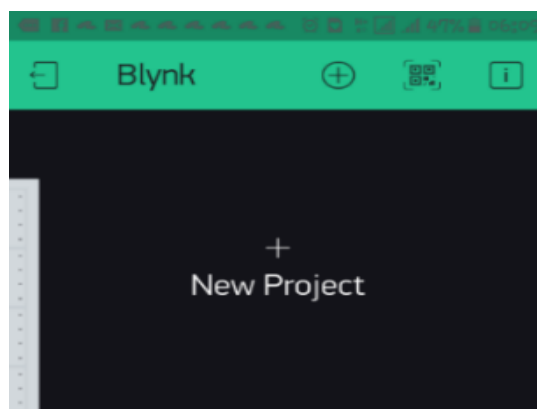
Tabel 4. 1 Koneksi Rangkaian Skematik

NO	Nama PIN	Koneksi PIN
1	VCC Arduino Mega 2560	5 VDC
2	GND Arduino Mega 2560	GND
3	A1 Arduino Mega 2560	5 Arduino UNO R3
4	53 Arduino Mega 2560	D6 NodeMCU
5	52 Arduino Mega 2560	D5 NodeMCU
6	51 Arduino Mega 2560	D4 NodeMCU
7	50 Arduino Mega 2560	D3 NodeMCU
8	49 Arduino Mega 2560	D2 NodeMCU

9	48 Arduino Mega 2560	D1 NodeMCU
10	47 Arduino Mega 2560	D0 NodeMCU
11	46 Arduino Mega 2560	2 Arduino UNO R3
12	45 Arduino Mega 2560	4 Arduino UNO R3
13	44 Arduino Mega 2560	7 Arduino UNO R3
14	43 Arduino Mega 2560	8 Arduino UNO R3
15	42 Arduino Mega 2560	12 Arduino UNO R3
16	41 Arduino Mega 2560	IN 1 Relay 4 Channel 5 vdc
17	40 Arduino Mega 2560	IN 2 Relay 4 Channel 5 vdc
18	39 arduino mega 2560	IN 3 Relay 4 Channel 5 vdc
19	38 Arduino Mega 2560	IN 4 Relay 4 Channel 5 vdc
20	37 Arduino Mega 2560	13 Arduino UNO R3
21	36 Arduino Mega 2560	D7 NodeMCU
22	A2 Arduino UNO R3	Output analog sensor GY-MAX4466
23	5 Arduino UNO R3	IN 4 Driver Motor L298N

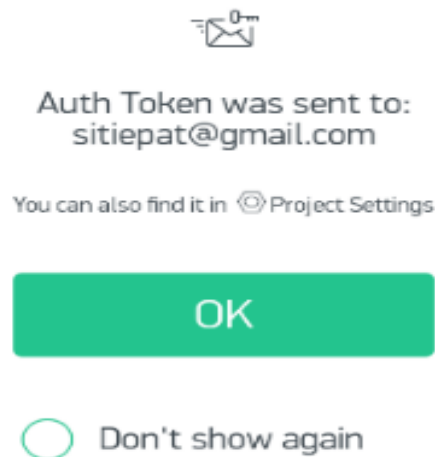
4.4 Pembuatan *Software*

Pembuatan *software* blynk pada proyek akhir ini memiliki beberapa proses yaitu pada pembuatan *software* sistem *ON/OFF (push button)*, Notifikasi dan jadwal makan bayi dengan *Real Time Clock*. Berikut proses pembuatan *software* pada aplikasi Blynk. Untuk membuat proyek baru dapat dilihat pada Gambar 4.15.



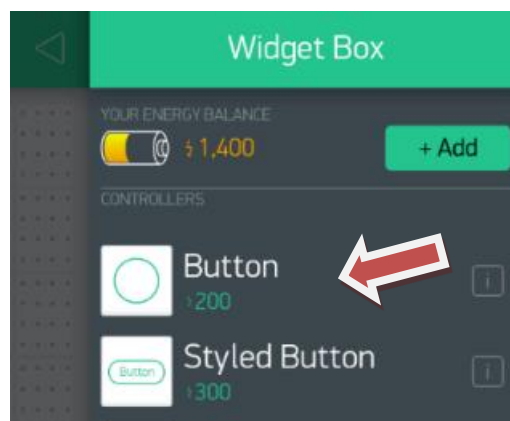
Gambar 4. 15 Tampilan Membuat Proyek Baru Pada Aplikasi Blynk

Tahap selanjutnya setelah proyek baru dibuat maka pilih *select hardware* pada Aplikasi Blynk. *Select hardware* telah dipilih, selanjutnya auth token akan dikirim ke email pengguna. Pengiriman auth token dapat dilihat pada Gambar 4.16.



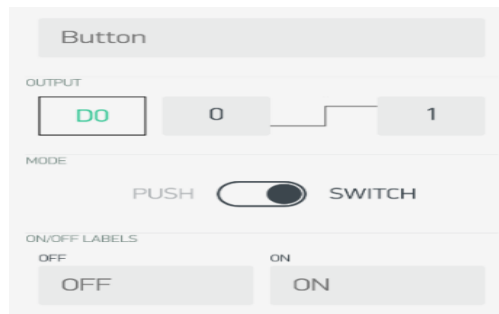
Gambar 4. 16 Auth Token yang Dikirim ke Email

Setelah kode auth token dikirim ke email pengguna maka selanjutnya salin kode ke program yang dibuat kemudian pilih *widget box* pada aplikasi Blynk sesuai keinginan pada proyek akhir. *Widget Box Button* ditampilkan di Gambar 4.17.



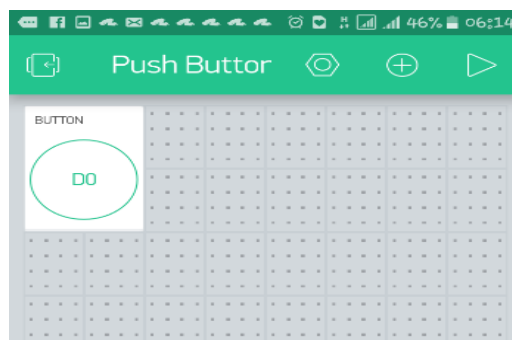
Gambar 4. 17 *Button Widget Box* yang Digunakan

Widget box telah di *setting* yaitu *button*, tahap selanjutnya yaitu *setting button* sesuai keinginan. Pengaturan *button* dapat dilihat pada Gambar 4.18.



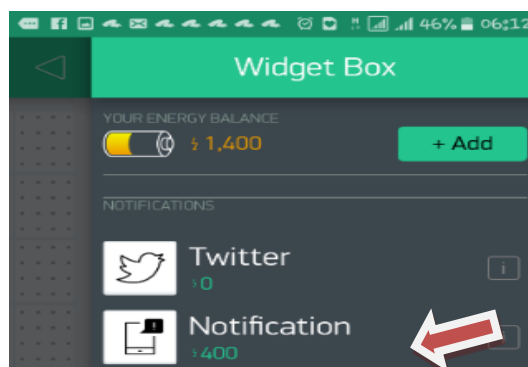
Gambar 4. 18 Pengaturan *Button*

Setelah *button* selesai di *setting*, maka *push button* akan tampil diaplikasi Blynk. *Output* dari *push button* bisa diatur sesuai dengan keinginan. Tampilan *push button* yang siap di gunakan terdapat pada Gambar 4.19.



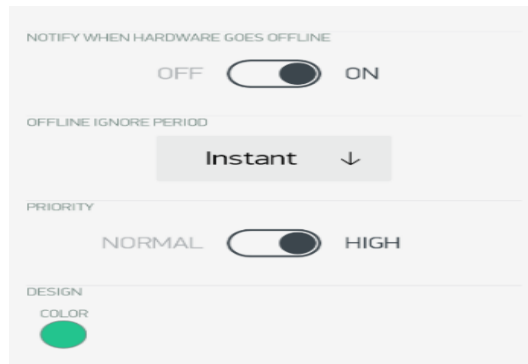
Gambar 4. 19 *Push Button* yang Sudah Siap Digunakan

Proses selanjutnya pembuatan *software* untuk notifikasi, proses ini hampir sama dengan pembuatan *software button*. *Widget Box Notification* di Gambar 4.20.



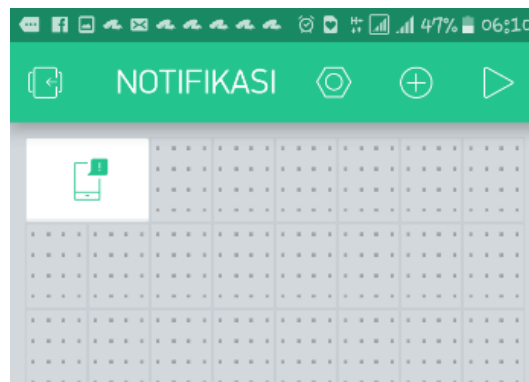
Gambar 4. 20 *Notification Widget Box* yang Digunakan

Widget box telah disetting yaitu *notification*, selanjutnya *setting notification* sesuai keinginan. Penyetingan *notification* dapat dilihat pada Gambar 4.21.



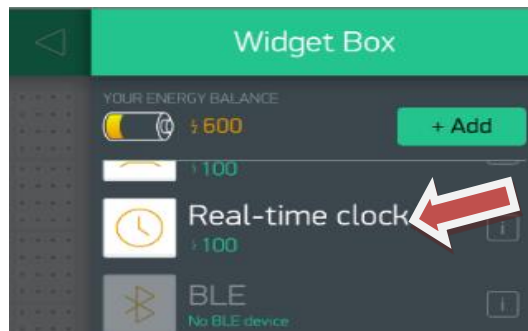
Gambar 4. 21 Penyetingan *Notification*

Proses *notification* selesai disetting, maka notifikasi akan tampil di aplikasi Blynk dan siap digunakan. Tampilan *notification* yang siap di gunakan terdapat pada Gambar 4.22.



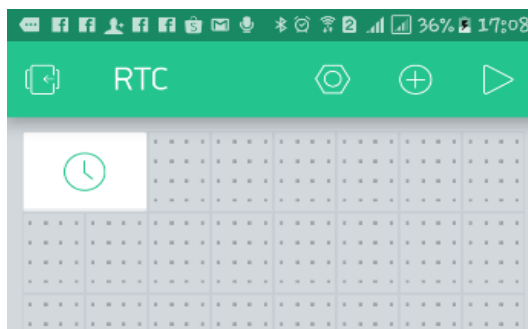
Gambar 4. 22 *Notification* Yang Sudah Siap Digunakan

Selanjutnya pembuatan *software* untuk jadwal makan yaitu menggunakan RTC, pada proses ini hampir sama dengan pembuatan *software notification* dan *button*. Jadwal makan ditandai dengan aktifnya *Buzzer* pada saat waktu yang telah diatur datang. Jadwal makan digunakan sebagai pengingat waktu makan bayi tiba *Widget Box* RTC ditampilkan pada Gambar 4.23.



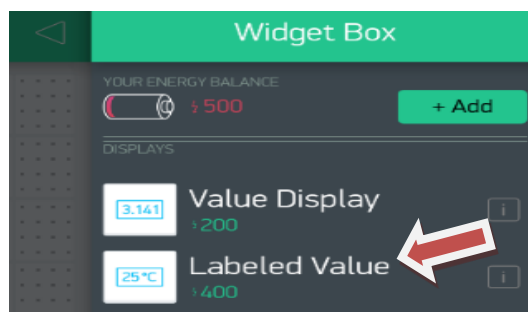
Gambar 4. 23 *Real Time Clock Widget Box* yang Digunakan

Setelah *widget box real time clock* selesai disetting, maka *real time clock* akan tampil di aplikasi Blynk dan siap digunakan. Tampilan *real time clock* yang siap di gunakan terdapat pada Gambar 4.24.



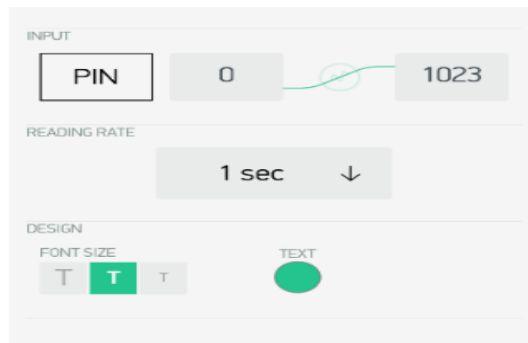
Gambar 4. 24 *Real Time Clock* Yang Siap Digunakan

Dalam membuat jadwal makan bayi yang harus ditampilkan yaitu jam dan tanggal, untuk menampilkan waktu pada aplikasi Blynk digunakan *Value Display*. *Widget box Value Display* untuk waktu ditampilkan pada Gambar 4.25.



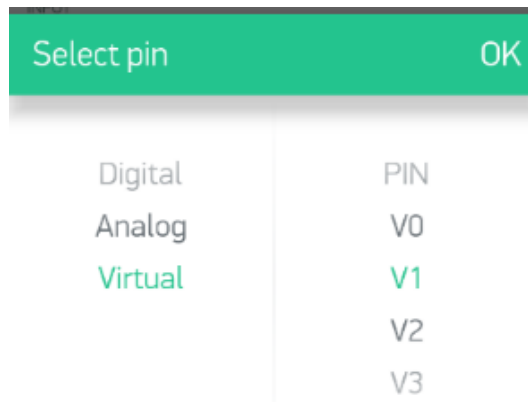
Gambar 4. 25 *Value Display Waktu Widget Box* yang Digunakan

Widget box telah disetting yaitu *value display* waktu, tahap selanjutnya *setting value display*. Penyetingan *value display* waktu terdapat pada Gambar 4.26.



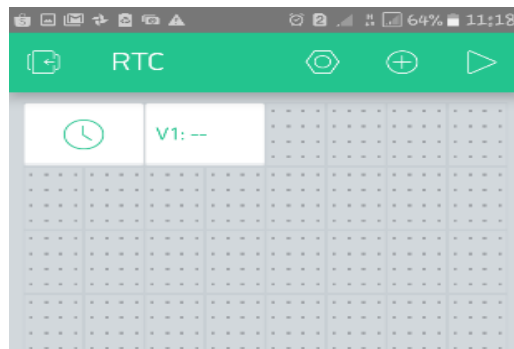
Gambar 4. 26 Penyetingan *Value Display* Waktu

Proses *value display* waktu telah disetting langkah selanjutnya pilih pin *virtual* dan V1. *Select pin value display* waktu dapat dilihat pada Gambar 4.27.



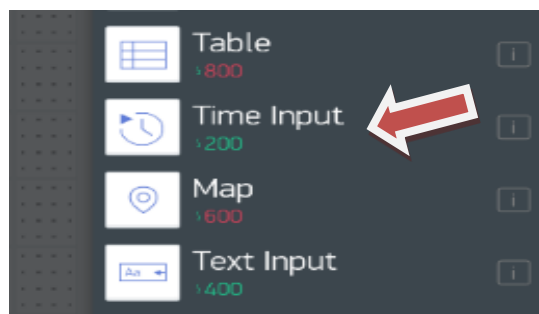
Gambar 4. 27 *Select Pin Value Display* Waktu

Ketika pin pada *value display* selesai diatur, tahap selanjutnya atur *value display*. Pada saat *value display* waktu selesai disetting, maka *value display* waktu akan tampil di aplikasi Blynk bersamaan dengan tampilan RTC yang sudah di buat dan siap digunakan. Peletakan *value display* dapat kita atur sesuai keinginan dan bisa diubah-ubah. *Value display* waktu yang di gunakan terdapat pada Gambar 4.28.



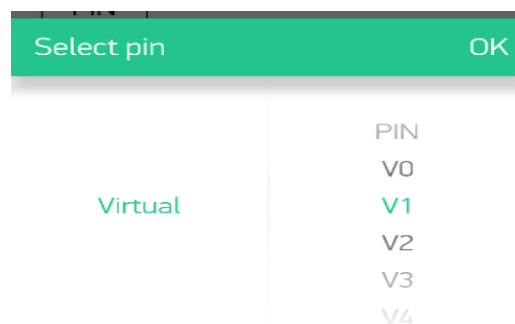
Gambar 4. 28 Tampilan *Value Display* Waktu yang Siap Digunakan

Dalam membuat jadwal makan bayi digunakan *alarm* sebagai tanda waktu makan bayi tiba, untuk membuat *alarm* pada aplikasi Blynk digunakanlah *Time Input*. *Widget Box Input Time* ditampilkan pada Gambar 4.29.



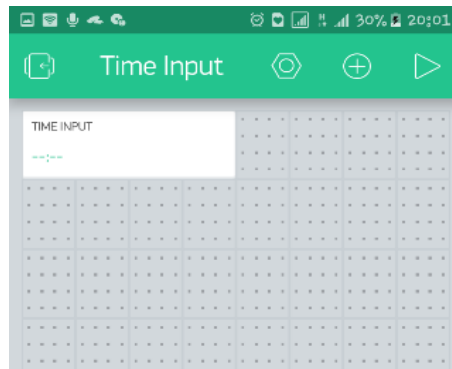
Gambar 4. 29 *Time Input Widget Box* yang Digunakan

Pilih pin *virtual* yang digunakan yaitu pin V1, *Time Input setting* dapat dilihat pada Gambar 4.30.



Gambar 4. 30 *Select Pin Value Display* Waktu

Setelah pin *virtual* selesai di *setting*, maka tampilan *Time Input* yang siap digunakan dapat dilihat pada Gambar 4.31.



Gambar 4. 31 Tampilan *Time Input* Yang Siap Digunakan

Setelah semua komponen selesai di *setting* pada aplikasi Blynk. Tahap selanjutnya semua komponen tersebut sudah siap digunakan. Tampilan *software* Blynk yang siap digunakan dapat dilihat pada Gambar 4.32.



Gambar 4. 32 Tampilan *Software* Blynk Pada Ayunan Bayi Otomatis

4.5 Pengujian Komponen

4.5.1. LCD 2x16

Pembuatan *hardware* LCD dihubungkan dengan Arduino Mega 2560. LCD yang digunakan sudah dilengkapi dengan I2C agar pin yang digunakan pada

LCD tidak terlalu banyak dan lebih praktis. Berikut gambar pembuatan LCD ditampilkan pada Gambar 4.33.



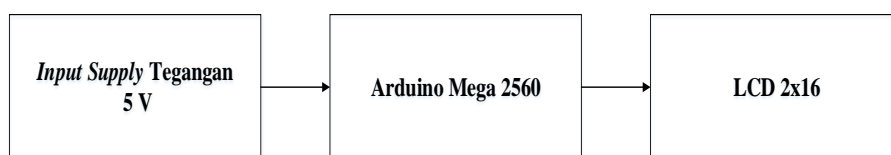
Gambar 4. 33 Pembuatan LCD 2x16

Berikut koneksi LCD ke Arduino Mega 2560 terdapat pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Koneksi LCD dan Arduino Mega 2560

NO	Pin LCD 2×16	PIN Arduino Mega 2560
1	Rs	12
2	E	11
3	D4	5
4	D5	4
5	D6	3
6	D7	2

Setelah proses pembuatan LCD 2x16 selesai. Selanjutnya LCD 2x 16 dilakukan uji coba. Uji coba LCD dikoneksikan dengan Arduino Mega 2560. Block pengujian LCD 2x16 dapat dilihat pada Gambar 4.34.



Gambar 4. 34 Block Pengujian LCD 2x16

Berikut merupakan hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 4.35.



Gambar 4. 35 Hasil Uji Coba LCD 2x16

Dari pengujian LCD diatas dapat diketahui bahwa LCD dapat berfungsi dengan baik yaitu dapat menampilkan tulisan "AYUNAN BAYI OTOMATIS" pada LCD sehingga dapat digunakan dalam pengerjaan proyek akhir ini.

4.5.2. Buzzer

Pada proyek akhir ini penggunaan Buzzer difungsikan sebagai penanda *alarm* ketika jadwal makan dan tidur bayi tiba. Buzzer digunakan untuk memberi informasi kepada orang tua bayi bahwa jadwal makan atau tidur bayi telah tiba. Pada saat Buzzer mengeluarkan bunyi, berarti tanda waktu yang diatur tersebut telah tiba. Ketika Buzzer aktif akan mengeluarkan bunyi yang sedikit berdenging sehingga bisa membantu orang tua dalam memberim makan buah hatinya dengan tepat waktu. Bentuk fisik Buzzer ditunjukkan pada Gambar 4.36.



Gambar 4. 36 Buzzer

Dibawah ini hasil pengujian Buzzer dapat dilihat pada Tabel 4.3.

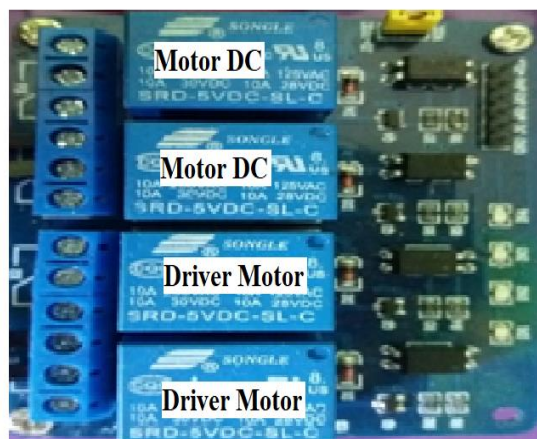
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Buzzer

NO	<i>Input</i> pada Buzzer	Kondisi Buzzer
1	5 vdc	Bunyi
2	0 vdc	Diam

Dalam pengujian Buzzer hal yang dilakukan yaitu menghubungkan VCC ke 5V dan bagian GND ke GND, apabila Buzzer mengeluarkan bunyi berarti Buzzer aktif dan jika tidak berbunyi maka Buzzer tidak aktif.

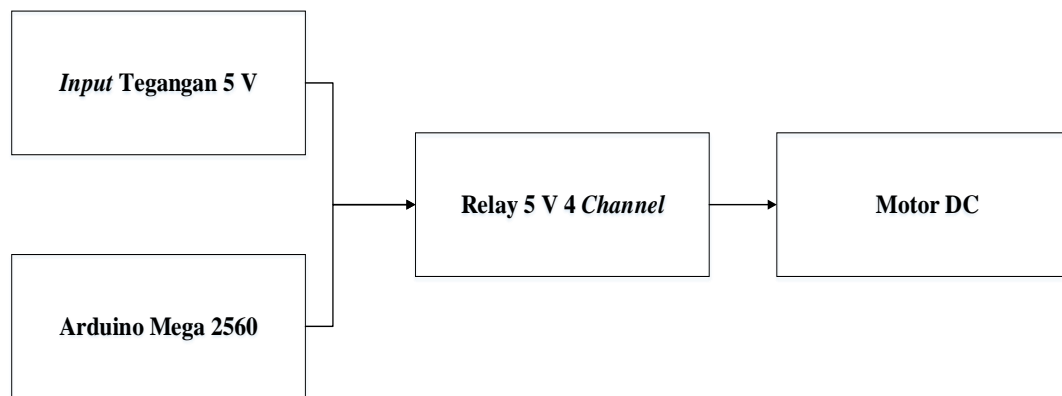
4.5.3. **Relay 4 Channel**

Relay 4 *channel* pada proyek ini digunakan untuk mengkoneksi *module wifi* Node MCU ESP 8266 yang diaktifkan melalu Arduino Mega 2560. *Channel* 1 dan 2 untuk menghidupkan Motor DC secara manual ataupun otomatis, sedangkan *channel* 3 dan 4 untuk menghubungkan Motor DC ke *Driver Motor* untuk menentukan arah putaran Motor DC. Bentuk fisik Relay 4 Channel terdapat pada Gambar 4.37.



Gambar 4. 37 Relay 4 Channel

Sebelum melakukan pengujian pembuatan blok pengujian sebaiknya harus dilakukan, agar bisa mempermudah dalam proses pengujian. Berikut blok pengujian Relay 4 *Channel* terdapat pada Gambar 4.38.



Gambar 4. 38 Blok Pengujian Relay 4 *Channel*

Berikut hasil uji coba relay 4 channel yang dilampirkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Relay 4 *Channel*

No	<i>Channel</i> Relay	Tegangan <i>Input</i> Relay (V)	Hasil Pengujian Motor DC	Keterangan
1	1 dan 2	<i>LOW</i> (0 V)	Motor DC terhubung ke <i>Driver</i> Motor	Secara otomatis
2	1 dan 2	<i>HIGH</i> (5 V)	Motor DC terhubung ke kontrol dari ayunan	Secara manual
3	3	<i>LOW</i> (0 V)	Motor DC berputar	Searah
4	4	<i>LOW</i> (0 V)	Motor DC berputar	Berlawanan arah
5	3 dan 4	<i>HIGH</i> (5 V)	Motor DC berhenti	Berhenti

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada Relay 4 *Channel* pada saat diberi sinyal *LOW* pada masing-masing *input* maka *LED* aktif. Sehingga dapat di ketahui bahwa masing-masing *channel* pada relay dapat bekerja secara baik sehingga bisa digunakan pada pengerjaan proyek akhir tersebut.

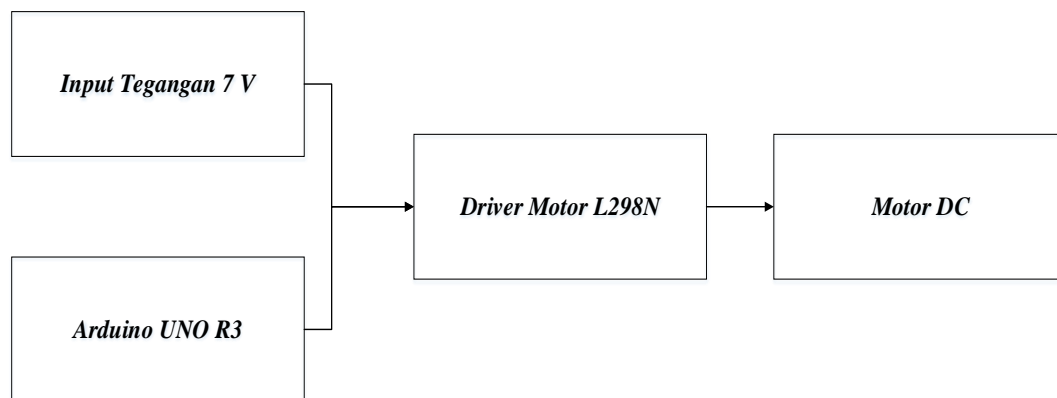
4.5.4. Motor DC

Penggunaan Motor DC pada proyek akhir ini digunakan untuk menggerakkan ayunan bayi otomatis ketika sensor suara terdeteksi. Motor dc yang digunakan adalah motor yang memiliki tegangan 5 Vdc dan arus 2 A. Dibawah ini merupakan gambar fisik Motor DC 5 Vdc yang dilampirkan pada Gambar 4.39.



Gambar 4. 39 Motor DC

Berikut blok pengujian Motor DC dapat dilihat pada Gambar 4.40.



Gambar 4. 40 Blok Pengujian Motor DC

Untuk menentukan kecepatan dan daya yang diperlukan oleh Motor DC maka berikut persamaan kecepatan, daya dan gaya (beban):

Perhitungan Torsi:

$$T = F \cdot d$$

Keterangan:

$$T = \text{Torsi (N/m)}$$

F= Gaya (N)

d= Jarak benda dalam satuan meter (m)

Dimana beban yang digunakan yaitu berat Ayunan Bayi Otomatis adalah 3,5 Kg dan jarak antara beban ke Motor DC 30 Cm=0,3 m.

Maka didapat :

$$T=3.5 \times 0,3$$

$$T=1.05 \text{ Nm}$$

Berikut hasil pengukuran sudut pada saat ayunan pada keadaan cepat dapat dilihat pada Gambar 4.41.



a) Pengujian Sudut Minimal



b) Pengujian Sudut Maksimal

Gambar 4. 41 a) Pengujian Sudut Minimal, b) Pengujian Sudut Maksimal
Saat Ayunan Keadaan Cepat

Perhitungan besar sudut berdsarkan gambar 4.41.

Besar sudut = sudut maksimal– sudut minimal

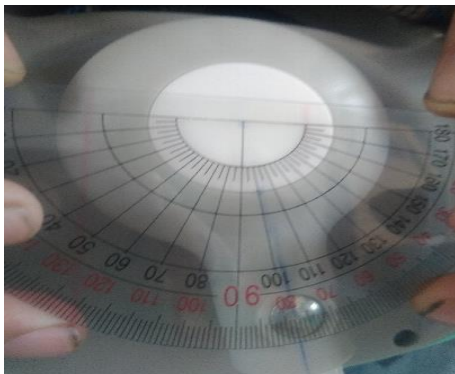
$$\text{Besar sudut} = 105^\circ - 75^\circ = 30^\circ$$

Berikut hasil pengukuran nilai Rpm pada saat ayunan dalam keadaan cepat dapat dilihat pada Gambar 4.42.

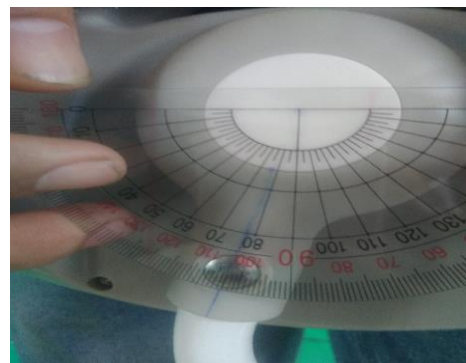


Gambar 4. 42 Hasil Pengukuran Rpm pada Saat Ayunan Keadaan Cepat

Berikut hasil pengukuran sudut pada saat ayunan pada keadaan sedang dapat dilihat pada Gambar 4.43.



a) Pengujian Sudut Minimal



b) Pengujian Sudut Maksimal

Gambar 4. 43 a) Pengujian Sudut Minimal, b) Pengujian Sudut Maksimal Saat Ayunan Keadaan Sedang

Perhitungan besar sudut berdsarkan gambar 4.43.

Besar sudut = sudut maksimal– sudut minimal

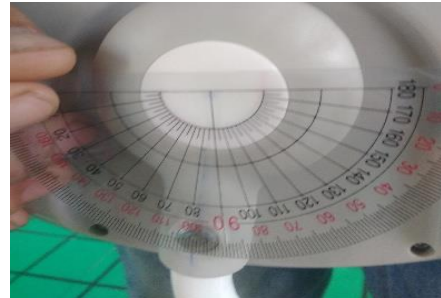
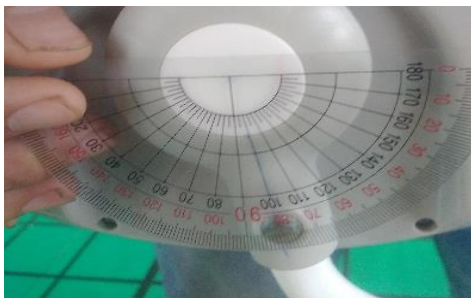
$$\text{Besar sudut} = 102^{\circ} - 77^{\circ} = 25^{\circ}$$

Berikut hasil pengukuran nilai Rpm pada saat ayunan dalam keadaan pelan dapat dilihat pada Gambar 4.44.



Gambar 4. 44 Hasil Pengukuran Rpm pada Saat Ayunan Keadaan Sedang

Berikut hasil pengukuran sudut pada saat ayunan pada keadaan pelan dapat dilihat pada Gambar 4.45.



a) Pengujian Sudut Minimal

b) Pengujian Sudut Maksimal

Gambar 4. 45 a) Pengujian Sudut Minimal, b) Pengujian Sudut Maksimal Saat Ayunan Keadaan Pelan

Perhitungan besar sudut berdasarkan gambar 4.45.

Besar sudut = sudut maksimal– sudut minimal

$$\text{Besar sudut} = 100^{\circ} - 80^{\circ} = 20^{\circ}$$

Berikut hasil pengukuran nilai Rpm pada saat ayunan dalam keadaan pelan dapat dilihat pada Gambar 4.46.



Gambar 4. 46 Hasil Pengukuran Rpm pada Saat Ayunan Keadaan Pelan

Tabel 4.5. merupakan hasil pengukuran dengan perhitungan sudut dan waktu motor dengan ayunan berdasarkan tingkat kecepatan ayunan. Pada masing-masing tingkat kecepatan memiliki sudut yang berbeda namun memiliki waktu yang sama.

Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Sudut dan Waktu Motor Dengan Ayunan

No	Sinyal PWM	Sudut (Derajat)	Waktu (ms)	Kecepatan Ayunan (Rpm)
1	Cepat (230 - 255)	30	680	7,2
2	Sedang (180 - 230)	25	680	6,5
3	Pelan (50 - 180)	20	680	5,0
4	Berhenti (0-50)	0	680	0

Dalam mengatur kecepatan motor di gunakan tiga tingkat kecepatan yaitu, cepat, sedang dan pelan. Pada saat kecepatan cepat digunakan nilai PWM = 230 sampai 255, sedang dengan nilai PWM = 180 sampai 230 dan lambat dengan nilai PWM = 100 sampai 180. Berikut cara untuk mencari nilai Rpm dan daya pada Motor DC:

Perhitungan Rpm Keadaan cepat:

$$1 \text{ Putaran} = 360^\circ$$

$$30^\circ = \frac{360^\circ}{12}$$

$$360^\circ = \dots\dots\dots \text{ms}$$

$$\frac{360^\circ}{30^\circ} \times 680 \text{ ms} = 8.160 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Putaran} = 8160 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Menit} = 60.000 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Menit} = \dots\dots\dots \text{putaran}$$

$$1 \text{ Menit} = \frac{60000 \text{ ms}}{8160 \text{ ms}} \times 1 \text{ putaran}$$

$$1 \text{ Menit} = 7,35 \text{ putaran}$$

$$\text{Rpm} = 7,35 \text{ putaran/menit}$$

Rumus Mencari Daya :

$$P = \frac{n \cdot T}{9,55} \times \text{Watt}$$

$$P = \frac{7,35 \times 1,05}{9,55}$$

$$P = 0,80 \text{ Watt}$$

Perhitungan Rpm Keadaan sedang:

$$1 \text{ Putaran} = 360^\circ$$

$$25^\circ = 680 \text{ ms}$$

$$360^\circ = \dots\dots\dots \text{ms}$$

$$\frac{360^\circ}{25^\circ} \times 680 \text{ ms} = 9792 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Putaran} = 9792 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Menit} = 60000 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Menit} = \dots\dots\dots \text{putaran}$$

$$1 \text{ Menit} = \frac{60000 \text{ ms}}{9792 \text{ ms}} \times 1 \text{ putaran}$$

$$1 \text{ Menit} = 6,12 \text{ putaran}$$

$$\text{Rpm} = 6,12 \text{ putaran/menit}$$

Rumus Mencari Daya :

$$P = \frac{n \cdot T}{9,55} \times \text{Watt}$$

$$P = \frac{6,12 \times 1,05}{9,55}$$

$$P = 0,67 \text{ Watt}$$

Perhitungan Rpm Keadaan pelan:

$$1 \text{ Putaran} = 360^\circ$$

$$20^\circ = 680 \text{ ms}$$

$$360^\circ = \dots\dots\dots \text{ms}$$

$$\frac{360^\circ}{20^\circ} \times 680 \text{ ms} = 12.240 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Putaran} = 9792 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Menit} = 60.000 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Menit} = \dots\dots\dots \text{putaran}$$

$$1 \text{ Menit} = \frac{60000 \text{ ms}}{12.240 \text{ ms}} \times 1 \text{ putaran}$$

$$1 \text{ Menit} = 4,9 \text{ putaran}$$

$$\text{Rpm} = 4,9 \text{ putaran/menit}$$

P=Rumus Mencari Daya :

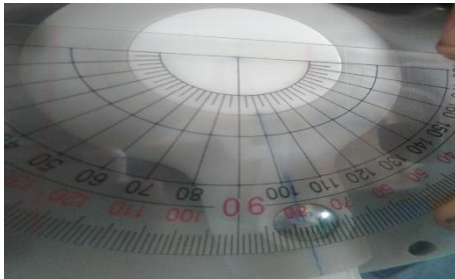
$$P = \frac{n \cdot T}{9,55} \times \text{Watt}$$

$$P = \frac{4,9 \times 1,05}{9,55}$$

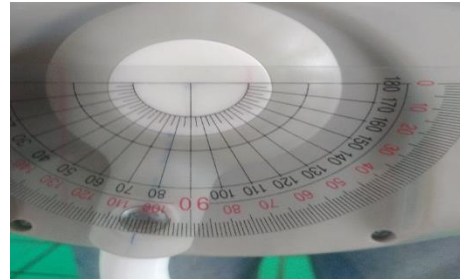
$$P = 0,53 \text{ Watt}$$

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dengan alat ukur dan perhitungan maka untuk mendapatkan nilai Rpm yang besar harus memiliki daya yang besar pula. Dan pada pengujian ini nilai Rpm maksimal 7,35 putaran/menit.

Berikut hasil pengukuran sudut pada saat ayunan menggunakan beban pada keadaan cepat dapat dilihat pada Gambar 4.47.



a) Pengujian Sudut Minimal



b) Pengujian Sudut Maksimal

Gambar 4. 47 a) Pengujian Sudut Minimal, b) Pengujian Sudut Maksimal Ayunan Dengan Beban Keadaan Cepat

Perhitungan besar sudut pada saat cepat berdasarkan gambar 4.47.

Besar sudut = sudut maksimal – sudut minimal

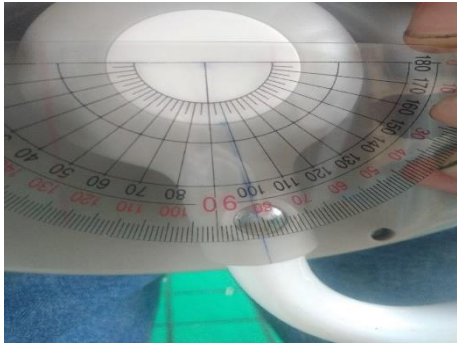
$$\text{Besar sudut} = 102^\circ - 78^\circ = 24^\circ$$

Berikut hasil pengukuran nilai Rpm pada saat ayunan dalam keadaan pelan dapat dilihat pada Gambar 4.48.

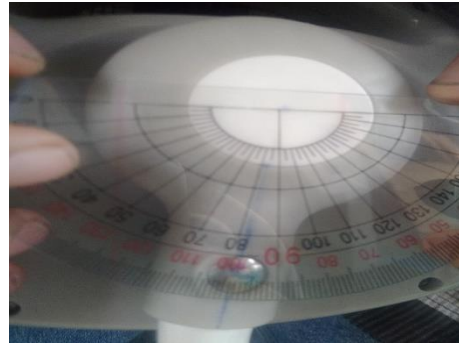


Gambar 4. 48 Hasil Pengukuran Rpm Ayunan Dengan Beban Keadaan Cepat

Berikut hasil pengukuran sudut pada saat ayunan menggunakan beban pada keadaan sedang dapat dilihat pada Gambar 4.49.



a) Pengujian Sudut Minimal



b) Pengujian Sudut Maksimal

Gambar 4. 49 a) Pengujian Sudut Minimal, b) Pengujian Sudut Maksimal

Ayunan Dengan Beban Keadaan Sedang

Perhitungan besar sudut pada saat sedang berdasarkan gambar 4.49.

Besar sudut = sudut maksimal– sudut minimal

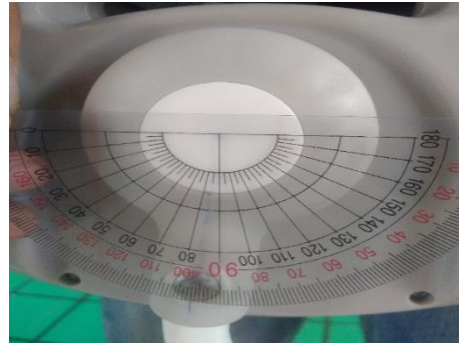
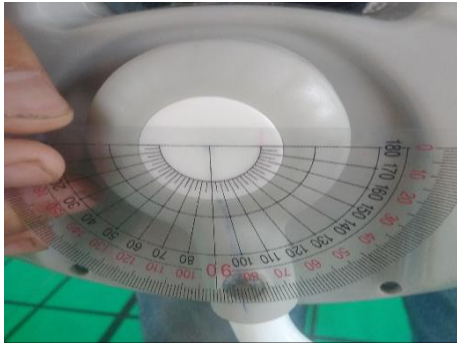
$$\text{Besar sudut} = 99^\circ - 81^\circ = 18^\circ$$

Berikut hasil pengukuran nilai Rpm pada saat ayunan dalam keadaan pelan dapat dilihat pada Gambar 4.50.



Gambar 4. 50 Hasil Pengukuran Rpm Ayunan Dengan Beban Keadaan Sedang

Berikut hasil pengukuran sudut pada saat ayunan menggunakan beban pada keadaan pelan dapat dilihat pada Gambar 4.51.



a) Pengujian Sudut Minimal

b) Pengujian Sudut Maksimal

Gambar 4. 51 a) Pengujian Sudut Minimal, b) Pengujian Sudut Maksimal Ayunan

Dengan Beban Keadaan Pelan

Perhitungan besar sudut pada saat sedang berdasarkan gambar 4.51.

Besar sudut = sudut maksimal– sudut minimal

$$\text{Besar sudut} = 97^\circ - 83^\circ = 14^\circ$$

Berikut hasil pengukuran nilai Rpm pada saat ayunan dalam keadaan pelan dapat dilihat pada Gambar 4.52.



Gambar 4. 52 Hasil Pengukuran Rpm Ayunan Dengan Beban Keadaan Pelan

Berikut hasil pengukuran kecepatan motor dengan beban pada ayunan bayi otomatis terdapat pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Kecepatan Motor Dengan Beban

No	Sinyal PWM	Berat Beban (Kg)	Sudut (derajat)	Waktu (ms)	Kecepatan Ayunan (Rpm)
1	Cepat (230 - 255)	11	23	680	5,5
2	Sedang (180 -230)	11	18	680	4,3
3	Pelan (50 - 180)	11	14	680	3,7
4	Berhenti (0-50)	11	0	680	0

Dalam mengatur kecepatan motor di gunakan tiga tingkat kecepatan yaitu, cepat, sedang dan pelan. Pada saat kecepatan cepat digunakan nilai PWM = 230 sampai 255, sedang dengan nilai PWM = 180 sampai 230 dan lambat dengan nilai PWM = 100 sampai 180. Untuk menghitung nilai kecepatan motor (Rpm) yang harus diketahui yaitu mencari nilai Torsi (T). Berikut cara mencari Torsi:

$$\text{Beban} = 11 + 3,5 = 14,5 \text{ Kg}$$

$$T = 14,5 \times 0,3$$

$$T = 4,35 \text{ Nm}$$

Perhitungan Rpm Cepat

$$1 \text{ Putaran} = 3600$$

$$23^\circ = 680 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Putaran} = \dots\dots\dots \text{ms}$$

$$1 \text{ Putaran} = \frac{360^\circ}{23^\circ} \times 680$$

$$1 \text{ Putaran} = 10,643 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Menit} = 60,000 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Menit} = \dots\dots\dots \text{putaran}$$

$$1 \text{ Menit} = \frac{60,000 \text{ ms}}{10,643 \text{ ms}} = 5,61 \text{ putaran}$$

$$\text{Rpm} = 5,61 \text{ putaran/menit}$$

Rumus mencari daya:

$$P = \frac{n \cdot T}{9,55} \times \text{Watt}$$

$$P = \frac{5,61 \times 4,35}{9,55}$$

$$P = 2,55 \text{ Watt}$$

Perhitungan Rpm sedang:

$$1 \text{ Putaran} = 3600$$

$$18^\circ = 680 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Putaran} = \dots\dots\dots \text{ms}$$

$$1 \text{ Putaran} = \frac{360^\circ}{18^\circ} \times 680 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Putaran} = 13,600 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Menit} = 60,000 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Menit} = \dots\dots\dots \text{putaran}$$

$$1 \text{ Menit} = \frac{60,000 \text{ ms}}{13,600 \text{ ms}} = 4,41 \text{ putaran}$$

$$\text{Rpm} = 4,41 \text{ putaran/menit}$$

Rumus mencari daya:

$$P = \frac{n \cdot T}{9,55} \times \text{Watt}$$

$$P = \frac{4,41 \times 4,35}{9,55}$$

$$P = 2,00 \text{ Watt}$$

Perhitungan Rpm pelan:

$$1 \text{ Putaran} = 3600$$

$$14^\circ = 680 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Putaran} = \dots\dots\dots \text{ms}$$

$$1 \text{ Putaran} = \frac{360^\circ}{14^\circ} \times 680 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Putaran} = 17,485 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Menit} = 60,000 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Menit} = \dots\dots\dots \text{putaran}$$

$$1 \text{ Menit} = \frac{60,000 \text{ ms}}{17,485 \text{ ms}} = 3,43 \text{ putaran}$$

$$\text{Rpm} = 3,43 \text{ putaran/menit}$$

Rumus menghitung daya:

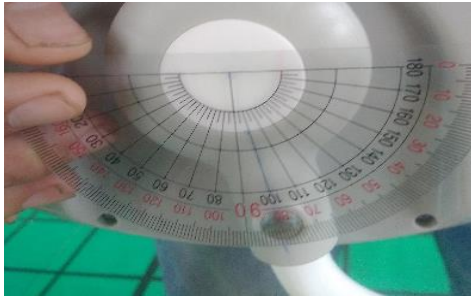
$$P = \frac{n \cdot T}{9,55} \times \text{Watt}$$

$$P = \frac{3,43 \times 4,35}{9,55}$$

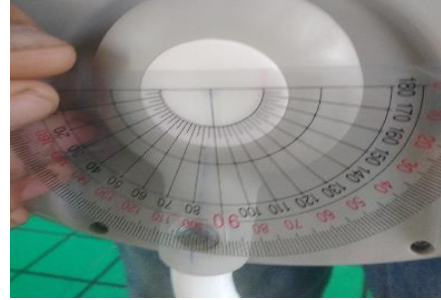
$$P = 1,56 \text{ Watt}$$

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 4.6 dapat diketahui bahwa semakin berat beban yang digunakan pada ayunan bayi otomatis maka semakin besar pula torsi yang diperlukan oleh Motor DC. Untuk menghasilkan torsi yang lebih besar dibutuhkan daya yang lebih besar pula. Hal ini juga dapat mempengaruhi besar Rpm yang dihasilkan. Pada pengujian ini menggunakan beban maksimal 11 Kg menghasilkan nilai Rpm 4,90 putaran/menit dan dengan daya maksimal 2,23 Watt.

Berikut hasil pengukuran sudut pada saat ayunan menggunakan beban pada tingkat kekerasan keras dapat dilihat pada Gambar 4.53.



a) Pengujian Sudut Minimal



b) Pengujian Sudut Maksimal

Gambar 4. 53 a) Pengujian Sudut Minimal, b) Pengujian Sudut Maksimal Ayunan Dengan Beban dan Suara Keras

Perhitungan besar sudut pada saat sedang berdasarkan gambar 4.51.

Besar sudut = sudut maksimal– sudut minimal

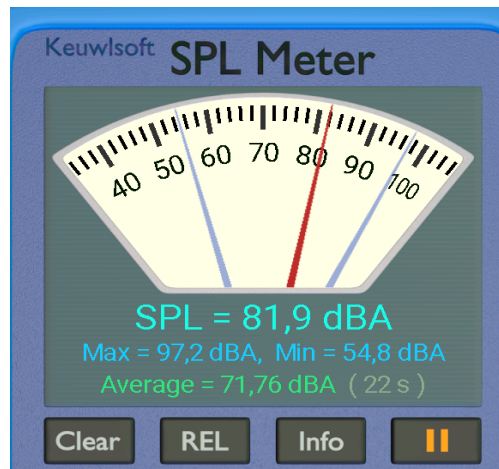
Besar sudut = $100^{\circ} - 80^{\circ} = 20^{\circ}$

Berikut hasil pengukuran nilai Rpm pada saat ayunan dalam suara keras dapat dilihat pada Gambar 4.54.



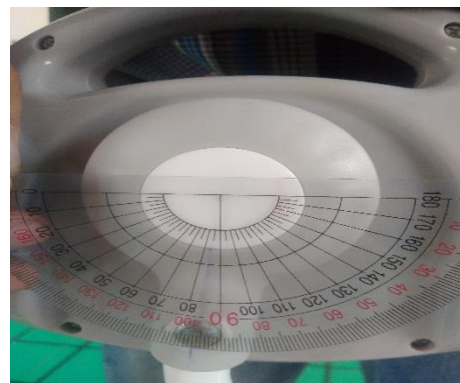
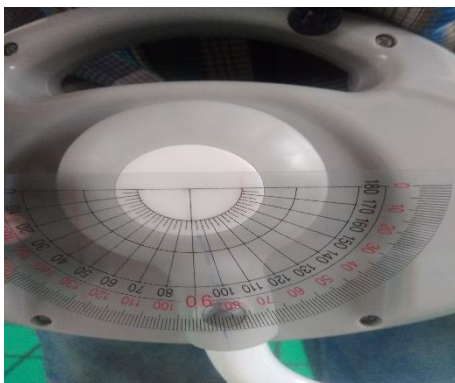
Gambar 4. 54 Hasil Pengukuran Rpm Ayunan Dengan Beban Suara Keras

Berikut nilai desibel pada saat suara bayi menangis pada kondisi keras dapat dilihat pada Gambar 4.55.



Gambar 4. 55 Hasil Pengukuran Desibel Suara Bayi Menangis Kondisi Keras

Berikut hasil pengukuran sudut pada saat ayunan menggunakan beban pada tingkat kekerasan sedang dapat dilihat pada Gambar 4.56.



a) Pengujian Sudut Minimal

b) Pengujian Sudut Maksimal

Gambar 4. 56 a) Pengujian Sudut Minimal, b) Pengujian Sudut Maksimal

Ayunan Dengan Beban dan Suara Sedang

Perhitungan besar sudut pada saat sedang berdasarkan gambar 4.56.

Besar sudut = sudut maksimal – sudut minimal

$$\text{Besar sudut} = 98^\circ - 82^\circ = 16^\circ$$

Berikut hasil pengukuran nilai Rpm pada saat ayunan dalam suara sedang dapat dilihat pada Gambar 4.57.



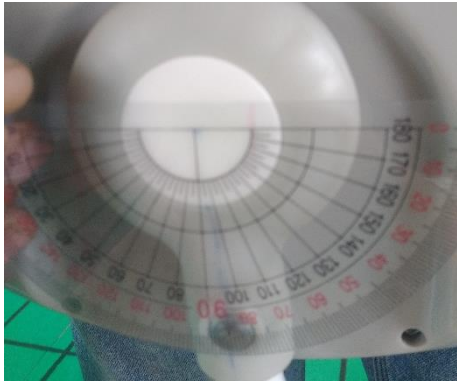
Gambar 4. 57 Hasil Pengukuran Rpm Ayunan Dengan Beban Suara Sedang

Berikut nilai desibel pada saat suara bayi menangis pada kondisi sedang dapat dilihat pada Gambar 4.58.

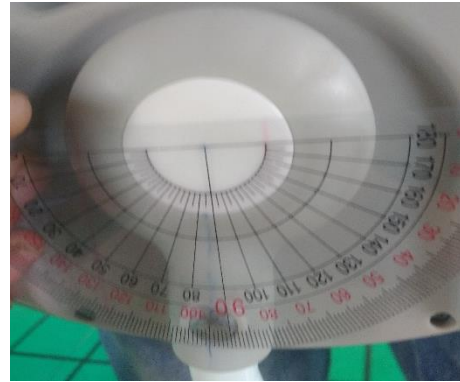


Gambar 4. 58 Hasil Pengukuran Desibel Suara Bayi Menangis Kondisi Sedang

Berikut hasil pengukuran sudut pada saat ayunan menggunakan beban pada tingkat kekerasan pelan dapat dilihat pada Gambar 4.59.



a) Pengujian Sudut Minimal



b) Pengujian Sudut Maksimal

Gambar 4. 59 a) Pengujian Sudut Minimal, b) Pengujian Sudut Maksimal Ayunan Dengan Beban dan Suara Pelan

Perhitungan besar sudut pada saat pelan berdasarkan gambar 4.59.

Besar sudut = sudut maksimal – sudut minimal

Besar sudut = $95^\circ - 85^\circ = 10^\circ$

Berikut hasil pengukuran nilai Rpm pada saat ayunan dalam suara pelan dapat dilihat pada Gambar 4.60.



Gambar 4. 60 Hasil Pengukuran Rpm Ayunan Dengan Beban Suara Pelan

Berikut nilai desibel pada saat suara bayi menangis pada kondisi pelan dapat dilihat pada Gambar 4.61.



Gambar 4. 61 Hasil Pengukuran Desibel Suara Bayi Menangis Kondisi Pelan

Berikut hasil pengukuran kecepatan motor dengan beban pada ayunan bayi otomatis berdasarkan tingkat kekerasan suara terdapat pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Hasil Uji Kecepatan Motor Dengan Tingkat Kekerasan Pada Beban

No	Tingkat Kekerasan Suara (dB)	Berat Beban (Kg)	Sudut (derajat)	Waktu (ms)	Kecepatan Ayunan (Rpm)
1	Keras (90-97)	11	20	680	5,1
2	Sedang (79 –89)	11	13	680	3,2
3	Pelan (50 – 78)	11	9	680	2,1
4	Diam (0-50)	11	0	680	0

Dalam mengatur kecepatan motor di gunakan dengan berdasarkan tingkat kekerasan suara yang terbaca dari sensor suara yaitu, keras, sedang dan pelan. Pada saat kecepatan pelan dengan nilai desibel (90 dB sampai 97 dB), sedang dengan nilai desibel (79 dB sampai 89 dB) dan lambat dengan nilai desibel (50 dB sampai 78 dB). Untuk menghitung nilai Rpm yang harus diketahui yaitu mencari nilai Torsi. Berikut cara mencari Torsi(T):

$$\text{Beban} = 11 + 3,5 = 14,5 \text{ Kg}$$

$$T = 14,5 \times 0,3$$

$$T = 4,35 \text{ Nm}$$

Perhitungan Rpm suara keras:

$$1 \text{ Putaran} = 3600$$

$$20^\circ = 680 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Putaran} = \dots\dots\dots \text{ms}$$

$$1 \text{ Putaran} = \frac{360^\circ}{20^\circ} \times 680 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Putaran} = 12,240 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Menit} = 60,000 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Menit} = \dots\dots\dots \text{putaran}$$

$$1 \text{ Menit} = \frac{60,000 \text{ ms}}{12,240 \text{ ms}} = 4,90 \text{ putaran}$$

$$\text{Rpm} = 4,90 \text{ putaran/menit}$$

Rumus mencari daya:

$$P = \frac{n \cdot T}{9,55} \times \text{Watt}$$

$$P = \frac{4,90 \times 4,35}{9,55}$$

$$P = 2,23 \text{ Watt}$$

Perhitungan Rpm suara sedang:

$$1 \text{ Putaran} = 3600$$

$$13^\circ = 680 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Putaran} = \dots\dots\dots \text{ms}$$

$$1 \text{ Putaran} = \frac{360^\circ}{13^\circ} \times 680 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Putaran} = 18,830 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Menit} = 60,000 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Menit} = \dots\dots\dots \text{putaran}$$

$$1 \text{ Menit} = \frac{60,000 \text{ ms}}{18,830 \text{ ms}} = 3,18 \text{ putaran}$$

$$\text{Rpm} = 3,18 \text{ putaran/menit}$$

Rumus mencari daya:

$$P = \frac{n \cdot T}{9,55} \times \text{Watt}$$

$$P = \frac{3,18 \times 4,35}{9,55}$$

$$P = 1,44 \text{ Watt}$$

Perhitungan Rpm suara pelan:

$$1 \text{ Putaran} = 3600$$

$$9^\circ = 680 \text{ m}$$

$$1 \text{ Putaran} = \dots\dots\dots \text{ms}$$

$$1 \text{ Putaran} = \frac{360^\circ}{9^\circ} \times 680 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Putaran} = 27,200 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Menit} = 60,000 \text{ ms}$$

$$1 \text{ Menit} = \dots\dots\dots \text{putaran}$$

$$1 \text{ Menit} = \frac{60,000 \text{ ms}}{27,200 \text{ ms}} = 2,20 \text{ putaran}$$

$$\text{Rpm} = 2,20 \text{ putaran/menit}$$

Rumus mencari daya:

$$P = \frac{n \cdot T}{9,55} \times \text{Watt}$$

$$P = \frac{2,20 \times 4,35}{9,55}$$

$$P = 1,00 \text{ Watt}$$

Semakin besar desibel suara bayi menangis maka semakin besar pula nilai Rpm yang dihasilkan pada ayunan. Pada pengujian ini nilai Rpm maksimal yang

dihasilkan 4,90 menit/putaran dengan besar nilai desibel keras dengan 97 dB dan daya sebesar 2,23 Watt .

4.5.5. *Driver Motor L298N*

Pengguna *Driver Motor L298N* sebagai pengatur arah putaran dan kecepatan Motor DC. Hal ini sangat dibutuhkan pada proyek akhir ini karena untuk mengatur kecepatan dan arah putaran motor pada ayunan bayi otomatis ini. Berikut bentuk fisik *Driver Motor L298N* yang terdapat pagda Gambar 4.62.

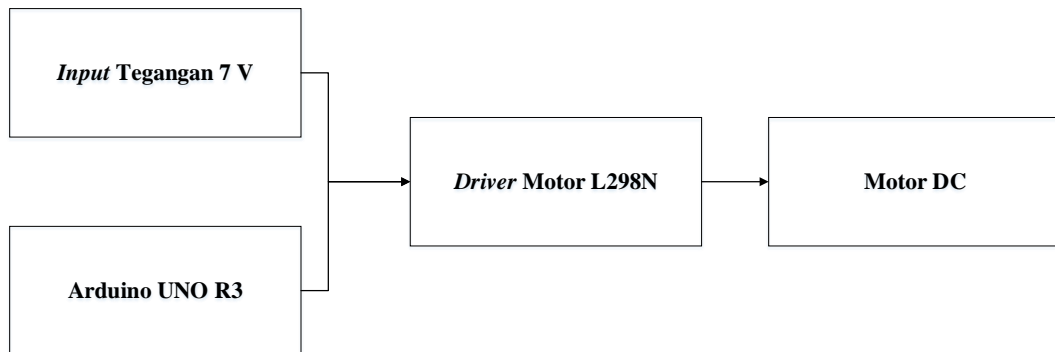


Gambar 4. 62 *Driver Motor L298N*

Spesifikasi *driver motor L298N*

- Daya Maksimal: 25W
- Tegangan Driver:5V-35V
- Size: 43x43x26mm
- Arus Drive: 2A

Sebelum melakukan pengujian *Driver Motor L298N*, pembuatan blok pengujian harus dibuat terlebih dahulu agar mempermudah pada saat proses pengujian. Berikut blok pengujian *Driver Motor L298N* terdapat pada Gambar 4.63.



Gambar 4. 63 Blok Pengujian *Driver Motor L298N*

Berikut program pengujian *Driver Motor L298N*:

```

#define PWM 3
void setup() {
  pinMode(R1, OUTPUT);
}
void loop() {
  analogWrite(PWM, 255);
}
  
```

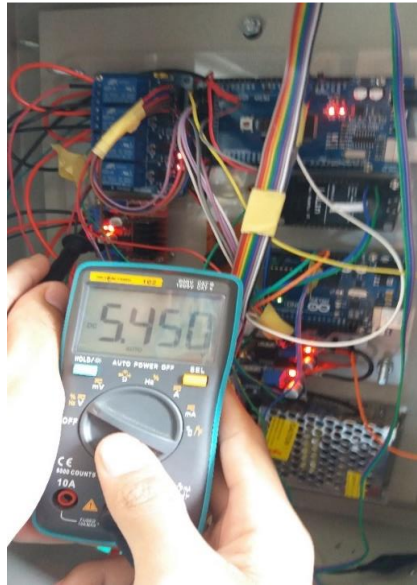
Mendeklarasikan bahwa PWM adalah PIN 3 dan dijadikan sebagai *Output*
 pengaturan nilai PWM yang diinginkan

Berikut hasil pengukuran tegangan pada saat nilai PWM 255 dapat dilihat pada Gambar 4.64.



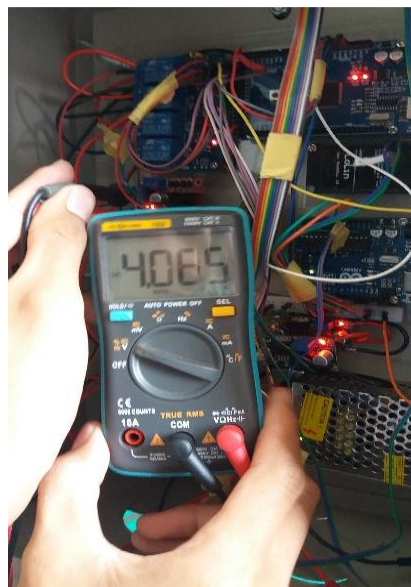
Gambar 4. 64 Hasil Pengukuran Tegangan pada Saat PWM 255

Berikut hasil pengukuran tegangan pada saat nilai PWM 200 dapat dilihat pada Gambar 4.65.



Gambar 4. 65 Hasil Pengukuran Tegangan pada Saat PWM 200

Berikut hasil pengukuran tegangan pada saat nilai PWM 150 dapat dilihat pada Gambar 4.66.



Gambar 4. 66 Hasil Pengukuran Tegangan pada Saat PWM 150

Berikut hasil pengujian *Driver Motor* L298N dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Hasil Pengujian *Driver Motor* L298N

No	Sinyal PWM (Nilai ADC 8 Bit)	Tegangan <i>Output Driver</i> <i>Motor</i> (Volt)
1	255	6,96
2	200	5,45
3	150	4,06
4	0	0

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 4.8. diatas dapat diketahui bahwa nilai tegangan secara pengukuran dan perhitungan memiliki *error* <5% sehingga *Driver Motor* berfungsi dengan baik.

4.5.6. Relay 12V 2 Channel

Penggunaan Relay 12 V 2 Channel berfungsi sebagai perpindahan sumber apabila sumber PLN Mati ke Aki UPS yang semula sumber dari *Power Supply*. Relay 12 V 2 Channel terdapat pada Gambar 4.67.

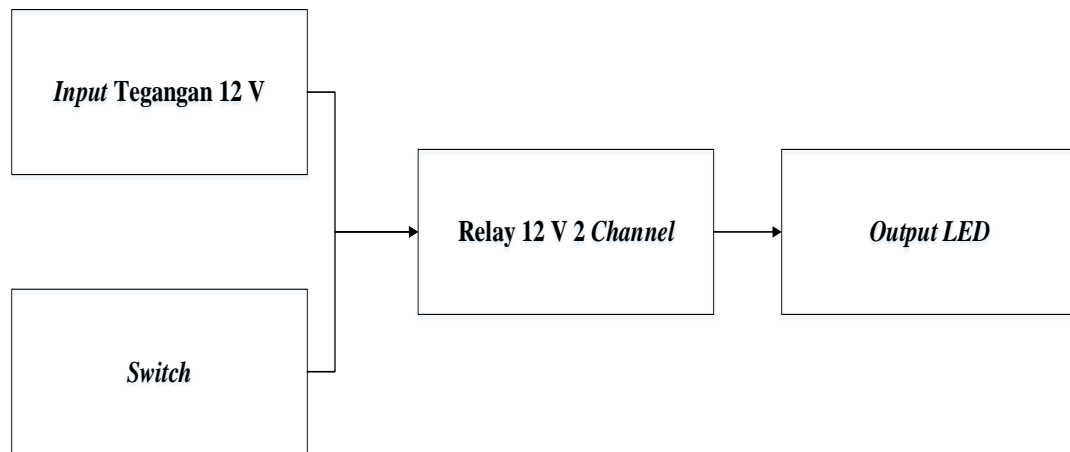


Gambar 4. 67 Relay 12V 2 Channel

Spesifikasi relay 12 V:

- Beban *maximum*: AC 250V/10A, DC 30V/10A
- Tegangan *module*: 12V
- Arus pemicu: 5Ma

Sebelum melakukan pengujian Relay 12V 2 Channel, pembuatan blok pengujian harus dibuat terlebih dahulu agar mempermudah pada saat proses pengujian. Berikut blok pengujian Relay 12V 2 Channel terdapat di Gambar 4.68.



Gambar 4. 68 Blok Pengujian Relay 12 V 2 Channel

Data hasil pengujian Relay 12V 2 Channel dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Relay 12 V 2 Cahnnel

No	Channel Relay	Tegangan Input Relay (V)	Tegangan COM Input (V)	Tegangan Kontak Relay NC	Tegangan Output (V) Kontak Relay NO
1	1 & 2	11,57	11,57	11,57	0
2	1 & 2	6,5	11,57	11,57	0
3	1 & 2	4	11,57	0	11,57
5	1 & 2	0	11,57	0	11,57

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada Relay 12 V 2 Channel pada saat diberi sinyal *HIGH* pada masing-masing input maka *LED* aktif. Sehingga dapat di ketahui bahwa masing-masing *cahnnel* pada relay dapat bekerja secara baik sehingga bisa digunakan pada pengerjaan proyek akhir tersebut.

4.5.7. Step Down LM2596S

Step Down LM2596 berfungsi sebagai penurun tegangan dari sumber yaitu *Power Supply* dan Aki UPS. *Step Down* LM2596 dilampirkan pada Gambar 4.69.



Gambar 4. 69 *Step Down* LM-2596

Spesifikasi dari LM-2596S:

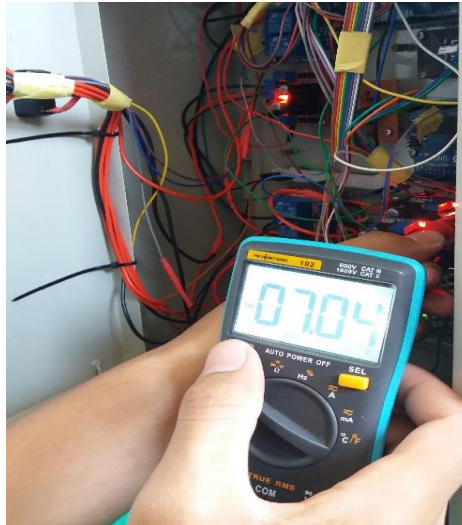
- Dimensi: 4,3x2,1x1,4 cm
- Tegangan *Input*: 32-46V
- Arus *Output*: 30 mV

Sebelum melakukan pengujian *Step Down* LM2596S, Blok pengujian harus dibuat terlebih dahulu agar mempermudah pada saat proses pengujian. Berikut blok pengujian *Step Down* LM2596S terdapat pada Gambar 4.70.



Gambar 4. 70 Blok Pengujian *Step Down* LM2596

Berikut hasil pengukuran tegangan *ouput* pada *Step Down* LM2596 pada saat *input* lebih besar dari 7 V dapat dilihat pada Gambar 4.71.



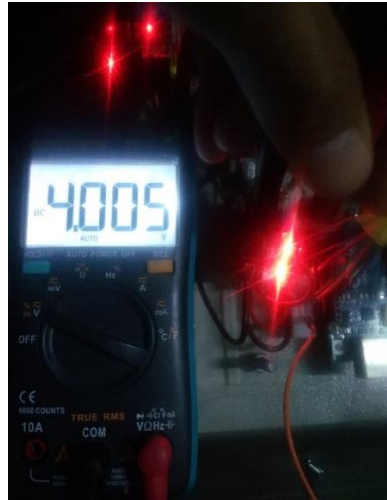
Gambar 4. 71 Hasil Pengukuran Tegangan *Output* Saat *Input* Lebih Dari 7 V

Berikut hasil pengukuran tegangan *ouput* pada *Step Down* LM2596 pada saat *input* diberi tegangan 6 V dapat dilihat pada Gambar 4.72.



Gambar 4. 72 Hasil Pengukuran Tegangan *Output* Saat *Input* Dari 6 V

Berikut hasil pengukuran tegangan *ouput* *Step Down* LM2596 pada saat *input* diberi tegangan 4 V dapat dilihat pada Gambar 4.73.



Gambar 4. 73 Hasil Pengukuran Tegangan *Output* pada Saat *Input* Dari 4 V

Berikut hasil pengujian *Step Down* LM2596 terdapat pada Tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Hasil Pengujian *Step Down* LM2596

No	Tegangan <i>Input</i> <i>Step Down</i> LM2596 (V)	Tegangan <i>Output</i> Diinginkan (V)	Tegangan <i>Output</i> Terukur (V)
1	11,5	7	7,05
2	9	7	7,04
3	6	7	6,01
4	4	7	4,00

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada tabel 4.10. tegangan *output* yang diinginkan 7V pada saat tegangan *input* lebih besar dari 7V maka *output* sama dengan 7 V. Pada saat tegangan *input* kurang dari 7V maka nilai tegangan *output* sama dengan nilai tegangan *input* yang diberikan, sehingga *Step Down* LM2596 ini sangat berfungsi dengan baik sebagai penurun tegangan.

4.5.8. *Power Supply* 3A

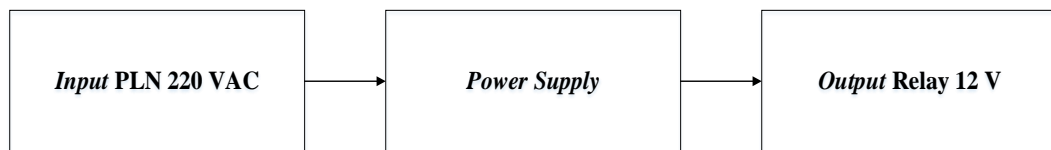
Power supply merupakan arus listrik searah yang mengubah arus AC menjadi arus DC. Penggunaan *power supply* untuk menyuplai sumber listrik *input*

volt 220 VAC dan *output* 12 VDC dan 3A. *Power Supply* dapat dilihat di Gambar 4.74.



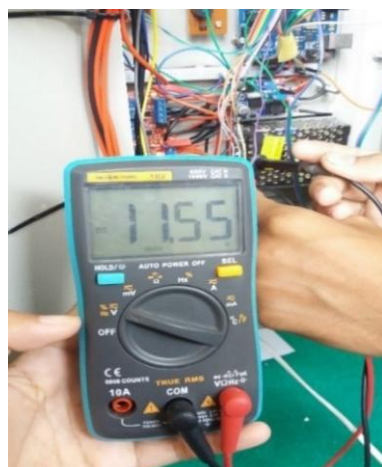
Gambar 4. 74 *Power Supply* 12 V 3A

Sebelum melakukan pengujian *Power Supply* 12 V 3A, Blok pengujian harus dibuat terlebih dahulu agar mempermudah pada saat proses pengujian. Berikut blok pengujian *Power Supply* 12 V 3A terdapat pada Gambar 4.75.



Gambar 4. 75 Blok Pengujian *Power Supply* 12 V 3A

Berikut hasil pengukuran *power supply* dapat dilihat pada Gambar 4.76.



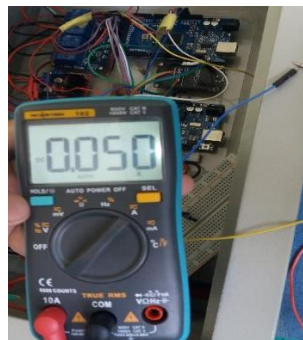
Gambar 4. 76 Hasil Pengukuran *Power Supply*

Berikut hasil pengukuran arus *output* pada resistansi 100 Ohm dapat dilihat pada Gambar 4.77.



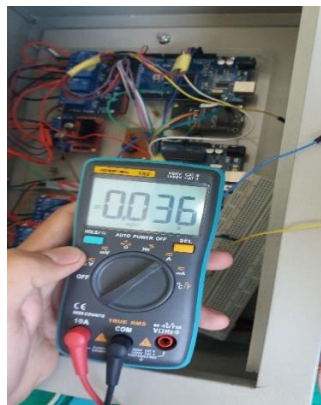
Gambar 4. 77 Hasil Pengukuran Arus pada Resisitansi 100 Ohm

Berikut hasil pengukuran arus *output* pada resistansi 220 Ohm dapatdilihat pada Gambar 4.78.



Gambar 4. 78 Hasil Pengukuran Arus pada Resisitansi 220 Ohm

Berikut hasil pengukuran arus *output* pada resistansi 320 Ohm dapatdilihat pada Gambar 4.79.



Gambar 4. 79 Hasil Pengukuran Arus pada Resisitansi 320 Ohm

Berikut hasil pengujian *Power Supply* yang akan digunakan dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4. 11 Hasil Pengujian *Power Supply*

No	Vin (VAC)	Tegangan <i>Output</i> Diinginkan (V)	Tegangan <i>Output</i> Terukur (V)	Resistansi Beban (Ohm)	Arus <i>Output</i> (mA)
1	220	12	11,55	100	0,11
2	220	12	11,55	220	0,05
3	220	12	11,55	320	0,03

Untuk menghitung Arus *output* maka yang harus diketahui yaitu:

Nilai arus pada saat resistansi 100 Ohm

$$I_{out} = \frac{V_{out}}{R}$$

$$I_{out} = \frac{12}{100} = 0,11 \text{ mA}$$

Nilai arus pada saat resistansi 220 Ohm

$$I_{out} = \frac{V_{out}}{R}$$

$$I_{out} = \frac{12}{220} = 0,05 \text{ mA}$$

Nilai arus pada saat resistansi 320 Ohm

$$I_{out} = \frac{V_{out}}{R}$$

$$I_{out} = \frac{12}{320} = 0,03 \text{ mA}$$

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan bahwa tegangan *output* yang dihasilkan sebesar 11,55V dan arus *output* tergantung dengan nilai resistansi yang

diberikan, sehingga *Power Supply* dapat berfungsi dengan baik dan bisa digunakan pada proyek akhir.

4.5.9. Aki UPS

Penggunaan Aki UPS pada proyek akhir ini sebagai sumber cadangan apabila sumber dari PLN mati, sehingga ayunan bayi otomatis dapat digunakan meskipun PLN mati. Bentuk fisik Aki UPS dilampirkan pada Gambar 4.80.

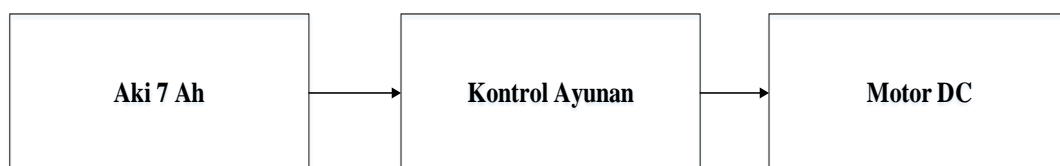


Gambar 4. 80 Aki UPS

Spesifikasi Aki Ups:

- *Constantn voltage current, Voltage regulation (20 C)*
- *Standby Use:13.5-13.8 V*
- *Cycle Use:14.4-15.0V*
- *Initial Current: 2.16A Max*

Sebelum melakukan pengujian Aki 7 Ah, Blok pengujian harus dibuat terlebih dahulu agar mempermudah pada saat proses pengujian. Berikut blok pengujian Aki 7 Ah terdapat pada Gambar 4.76.



Gambar 4. 81 Blok Pengujian Aki

Berikut pengujian pengukuran arus *output* pada Aki UPS 7 Ah dapat dilihat pada Gambar 4.82.



Gambar 4. 82 Hasil Pengukuran Arus *Output* Total Pada Rangkaian

Perhitungan pemakaian Aki:

Diketahui:

Aki = 12 V 7 Ah

Daya Aki= V.I

Daya Aki=12 V×7 Ah= 84 Wh

I Total= 0,516 A

V Total=12 V

Daya Total= V Total × I Total

Daya Total= 12V × 0,516 A= 6,19 Watt

Lama Pemakaian= $\frac{\text{Daya Aki}}{\text{Daya Total}}$

Lama Pemakaian= $\frac{84 \text{ Wh}}{6,19 \text{ W}} = 13,56 \text{ h (813 menit 36 detik)}$

Waktu Pengisian Aki= $\frac{\text{Arus Aki}}{\text{Arus Charger}}$

Waktu Pengisian Aki= $\frac{7 \text{ Ah}}{4,5 \text{ A}} = 2 \text{ h (1,5 jam)}$

Dari hasil pengujian yang telah selesai dilakukan dapat disimpulkan bahwa lama waktu pemakaian Aki secara perhitungan adalah selama 813 menit 36 detik dan waktu pengisian Aki selama 1,5 jam. Dengan catatan bahwa pengguna konsumsi tegangan Aki dalam kondisi penuh.

4.5.10. Arduino Mega 2560

Dalam pembuatan proyek akhir ini pada bagian kontrol menggunakan Arduino Mega 2560. Berikut blok pengujian Arduino Mega 2560 dapat dilihat pada Gambar 4.83.

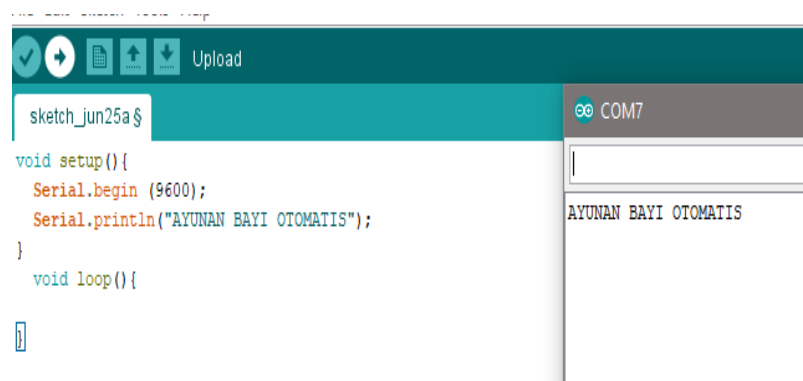


Gambar 4. 83 Blok Pengujian Arduino Mega 2560

Berikut program uji coba Arduino Mega 2560:

```
void setup() {  
  Serial.begin (9600);  
  Serial.println("PROYEK AYUNAN BAYI OTOMATIS");  
} // menampilkan karakter pada serial monitor
```

Hasil dari pengujian Arduino Mega 2560 dapat dilihat pada Gambar 4.84.



Gambar 4. 84 Hasil Uji Coba Pada Arduino Mega 2560

Setelah melakukan uji coba Arduino Mega 2560, maka didapatkan hasil uji coba Arduino Mega 2560 bahwa arduino tersebut berfungsi dengan baik. Berikut pengujian pin Arduino Mega 2560 terdapat pada Tabel 4.12.

Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Pin pada Arduino Mega 2560

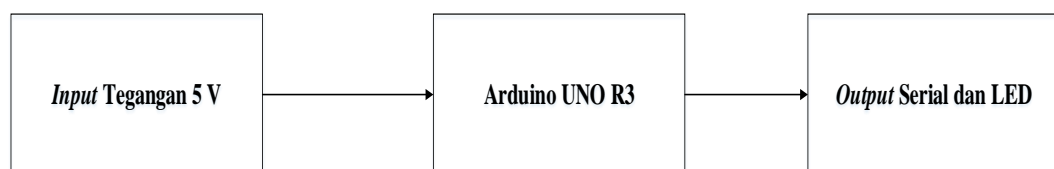
NO	Pin pada Arduino Mega 2560	Hasil Pengujian Pin Arduino pada <i>LED</i>	Keterangan Pengujian Pin
1	Pin 2	Aktif	Baik
2	Pin 3	Aktif	Baik
3	Pin 4	Aktif	Baik
4	Pin 5	Aktif	Baik
5	Pin 6	Aktif	Baik
6	Pin 7	Aktif	Baik
7	Pin 8	Aktif	Baik
8	Pin 9	Aktif	Baik
9	Pin 10	Aktif	Baik
10	Pin 11	Aktif	Baik
11	Pin 12	Aktif	Baik
12	Pin 13	Aktif	Baik
13	Pin 22	Aktif	Baik
14	Pin 24	Aktif	Baik
15	5V Pin 26	Aktif	Baik
16	Pin 28	Aktif	Baik
17	Pin 30	Aktif	Baik
18	Pin 32	Aktif	Baik
19	Pin 34	Aktif	Baik
20	Pin 36	Aktif	Baik
21	Pin 38	Aktif	Baik
22	Pin 40	Aktif	Baik
23	Pin 42	Aktif	Baik

24	Pin 44	Aktif	Baik
25	Pin 46	Aktif	Baik
26	Pin 48	Aktif	Baik
27	Pin 50	Aktif	Baik
28	Pin 52	Aktif	Baik
29	Pin 53	Aktif	Baik

Berdasarkan hasil pengujian yang telah selesai dilakukan dapat disimpulkan bahwa semua pin yang terdapat pada Arduino Mega 2560 dapat bekerja sesuai fungsi sehingga bisa digunakan dalam pengerjaan proyek akhir ini.

4.5.11. Arduino UNO R3

Selain menggunakan Arduino Mega 2560, pada proyek akhir ini untuk proses pengenalan suara menggunakan Arduino UNO R3. Berikut pengujian Arduino UNO R3 terdapat pada Gambar 4.85.



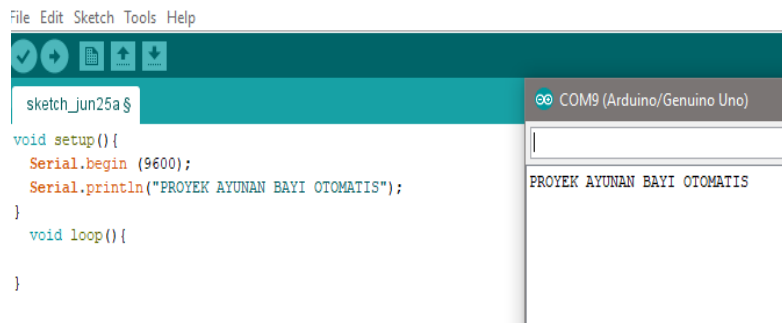
Gambar 4. 85 Blok Pengujian Arduino UNO R3

Berikut program uji coba Arduino Uno R3:

```

void setup()
{
  Serial.begin (9600);
  Serial.println("PROYEK AYUNAN BAYI OTOMATIS");
} // menampilkan karakter pada serial monitor
void loop()
{
}
  
```

Hasil pengujian dari Arduino UNO R3 dapat dilihat pada Gambar 4.86.



Gambar 4. 86 Hasil Uji Coba Arduino UNO R3

Setelah melakukan uji coba Arduino UNO R3, maka didapatkan hasil uji coba Arduino UNO R3 bahwa Arduino UNO R3 berfungsi dengan baik. Berikut hasil uji coba pin Arduino UNO R3 yang dilampirkan pada Tabel 4.13.

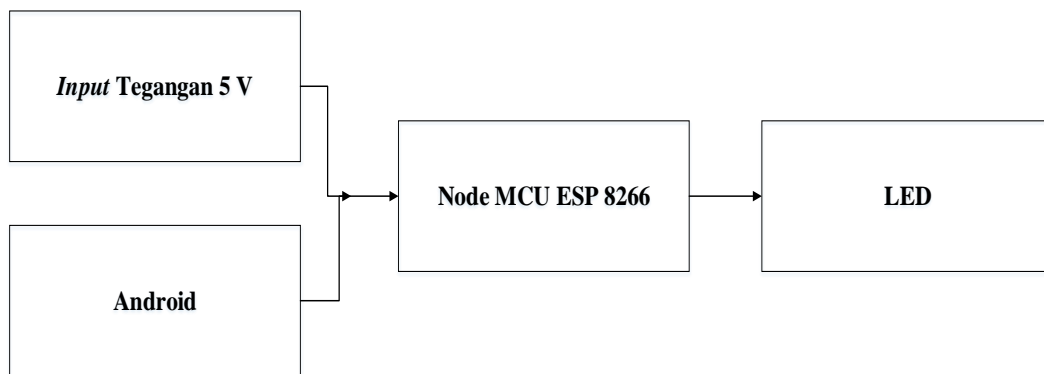
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Pin Pada Arduino UNO R3

NO	Input Pin Arduino	Pin pada Arduino UNO R3	Hasil Pengujian LED pada Pin Arduino
1		Pin 2	Menyala
2		Pin 3	Menyala
3		Pin 4	Menyala
4		Pin 5	Menyala
5		Pin 6	Menyala
6	5 V	Pin 7	Menyala
7		Pin 8	Menyala
8		Pin 9	Menyala
9		Pin 10	Menyala
10		Pin 11	Menyala
11		Pin 12	Menyala
12		Pin 13	Menyala

Berdasarkan hasil pengujian yang telah selesai dilakukan dapat disimpulkan bahwa semua pin yang terdapat pada Arduino UNO R3 dapat bekerja sesuai fungsi sehingga bisa digunakan dalam pengerjaan proyek akhi ini.

4.5.12. Node MCU ESP 8266

Dalam pembuatan proyek akhir ini untuk mengkomunikasikan android ke Arduino Mega 2560, maka digunakalah *module* wifi Node MCU ESP 8266. Berikut blok pengujian Node MCU ESP 8266 dapat dilihat pada Gambar 4.87.



Gambar 4. 87 Blok Pengujian Node MCU ESP 8266

Berikut program uji coba untuk menghidupkan *LED*.

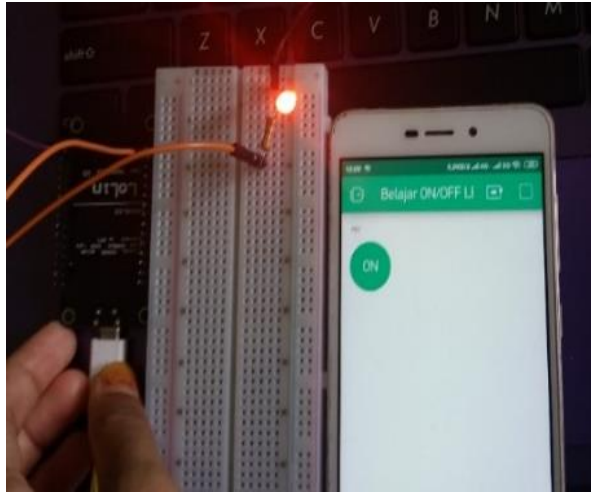
```

#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
char auth[] = "Token"
char ssid[] = "12345";
char pass[] = "abcdefghij"
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  Blynk.begin(auth, ssid, pass);}
void loop(){
  Blynk.run();
}
  
```

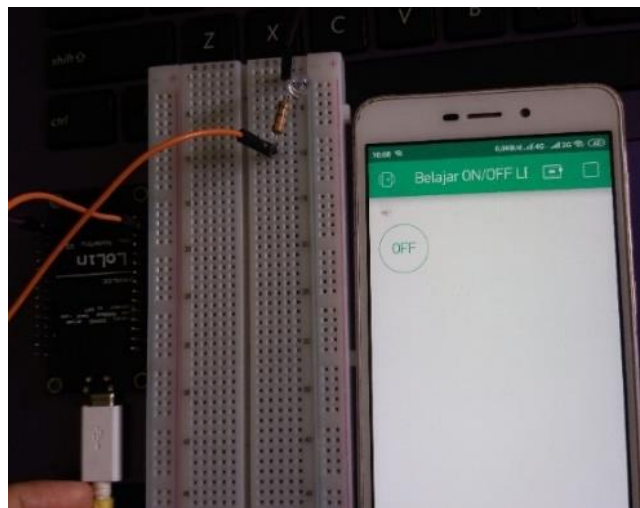
} Pengaturan *Library*
yang akan digunakan

} Pengaturan koneksi *module*
wifi ke android

Setelah proses uji coba selesai maka didapatkanlah hasil ketika tombol *ON* ditekan maka *LED* aktif. Berikut hasil pengujian *LED ON* dan *OFF* terdapat pada Gambar 4.88. dan Gambar 4.89.



Gambar 4. 88 Hasil Pengujian *LED* Aktif Ketika Tombol *ON* Ditekan.



Gambar 4. 89 Hasil Pengujian *LED* Mati Ketika Tombol *OFF* Ditekan

Selain bisa untuk mengaktifkan *LED* Node MCU ESP 8266 bisa memberi notifikasi pada *software* Blynk. Berikut program uji coba notifikasi:

```
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266WiFi.h>
BlynkTimer timer;
char auth[] = "c09721efc5bb49d18168a";
char ssid[] = "12345";
char pass[] = "abcdefghij";
int flag=0;
```

} Pengaturan Library akan digunakan

} Pengaturan untuk koneksi ke module wifi

```

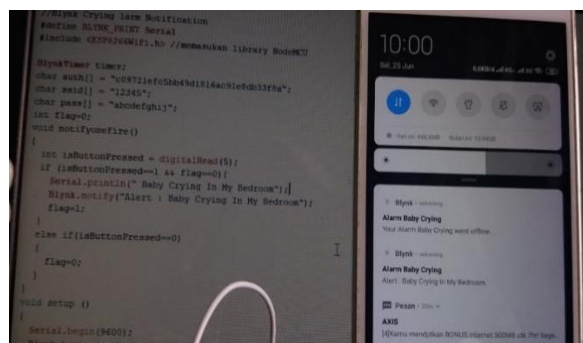
void notifikasi() {
  int isButtonPressed = digitalRead(5);
  if (isButtonPressed==1 && flag==0){
    Serial.println(" Bayi Menangis");
    Blynk.notify("Alarm : Bayi Menangis");
    flag=1;}
  else if(isButtonPressed==0)
  { flag=0;}}
void setup () {
  Serial.begin(9600);
  Blynk.begin (auth, ssid, pass);
  pinMode(5,INPUT_PULLUP);
  timer.setInterval (100L,notifikasi);}
void loop()
{Blynk.run();
timer.run();}

```

Pengaturan notifikasi bayi menangis yang ditampilkan pada android

Program pengiriman notifikasi pada android

Setelah melakukan uji coba pada program notifikasi, maka hasil yang didapatkan yaitu notifikasi muncul android. Hasil notifikasi pada Gambar 4.90.



Gambar 4. 90 Hasil Uji Coba Notifikasi Pada Android

Berikut hasil pengujian pin pada *module* wifi Node MCU ESP 8266 yang terdapat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Hasil Uji Coba Pin pada Node MCU ESP 8266

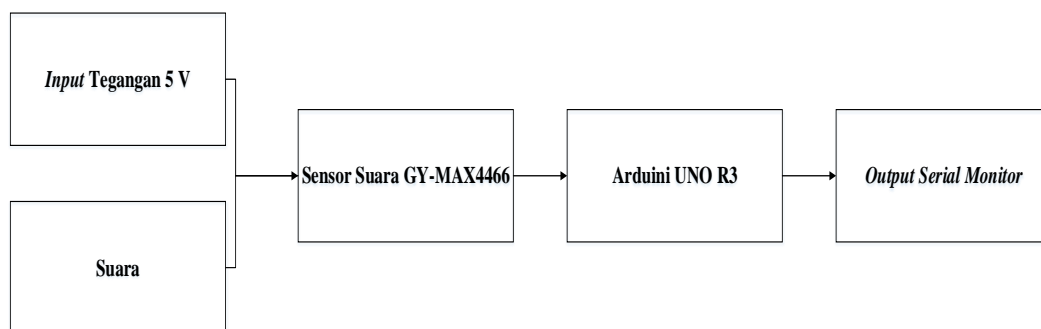
NO	Pin pada Node MCU ESP8266	Hasil Pengujian LED pada Pin Node MCU ESP8266
1	Pin D0	Aktif
2	Pin D1	Aktif

3	Pin D2	Aktif
4	Pin D3	Aktif
5	Pin D4	Aktif
6	Pin D5	Aktif
7	Pin D6	Aktif
8	Pin D7	Aktif
9	Pin D8	Aktif

Setelah dilakukan pengujian pada pin *module* wifi Node MCU ESP 8266, dapat diketahui hasil pengujian bahwa setiap pin dapat berfungsi dengan baik sehingga bisa digunakan dalam pengerjaan proyek akhir ini.

4.5.13. Sensor Suara GY-MAX4466

Proses pengenalan suara pada pembuatan ayunan bayi otomatis ini menggunakan sensor GY-MAX4466. Prinsip kerja dari sensor tersebut memiliki output berupa nilai analog yang berdasarkan tingkat kekerasan suara. Pengujian sensor suara dilakukan dengan cara menghubungkan *Analog output* pada sensor suara ke pin *Analog input* Arduino, selanjutnya upload program ke Arduino dan buka serial Ploter (memunculkan data grafik) dan serial monitor (memunculkan nilai ADC). Selanjutnya bunyikan sampel suara ke sensor suara kemudian lihat perubahan bentuk grafik pada serial ploter dan perubahan nilai ADC pada serial monitor. Berikut blok pengujian Sensor Suara GY-MAX4466 dapat dilihat pada Gambar 4.91.



Gambar 4. 91 Blok Pengujian Sensor Suara GY-MAX4466

Berikut program dasar pengujian pengenalan suara:

```
#define MicPin A1//pada A1
long array[300];
void setup() {
  Serial.begin(57600) }
void loop() {
  long signalAvg=0, signalMax=0, signalMin=1024, t0=millis();
  for (int i = 0; i < MicSamples; i++)//{
  int k = analogRead(MicPin);
  signalMin = min(signalMin, k);
  signalMax = max(signalMax, k);
  signalAvg += k; perintah untuk }
  signalAvg /= MicSamples;
  Serial.print("Time: " + String(millis() - t0));
  Serial.print(" Min: " + String(signalMin));
  Serial.print(" Max: " + String(signalMax));
  Serial.print(" Avg: " + String(signalAvg));
  Serial.print(" Span: " + String((signalMax -
  signalMin)*5));
  Serial.print(", "+String(signalMax-signalAvg));
  Serial.print(", "+String(signalAvg-signalMin));
  Serial.println("");}
```

} Pendefinisian *library*
dan tipe data yang
digunakan

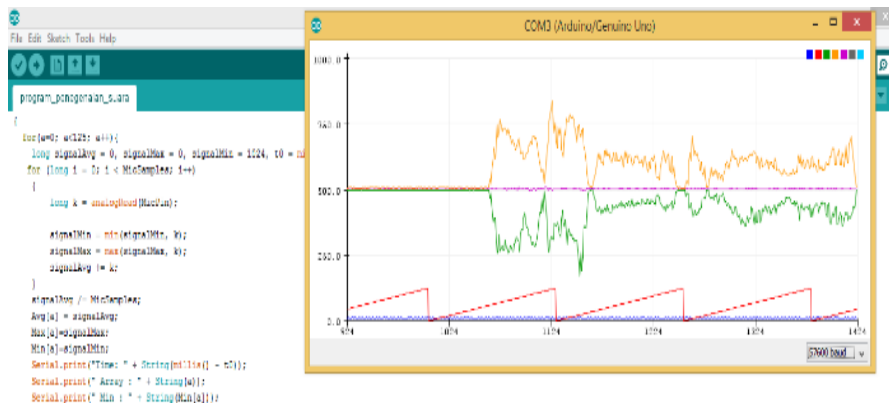
} Pembacaan nilai
ADC sensor suara
GY-MAX4466

} Menampilkan
nilai data
dari sensor
suara GY-
MAX4466

Setelah melakukan pengujian pengenalan suara pada Sensor GY-MAX4466, maka hasil pengujian berupa dalam bentuk nilai data dan bentuk grafik. Hasil pengujian ini diketahui bahwa Sensor GY-MAX4466 berfungsi dengan baik. Hasil pengujian dalam bentuk nilai dan grafik dapat dilihat pada Gambar 4.92. dan Gambar 4.93.



Gambar 4. 92 Hasil Pengujian Pengenalan Dalam Bentuk Nilai Data



Gambar 4. 93 Hasil Uji Coba Pengenalan Suara Dalam Bentuk Grafik

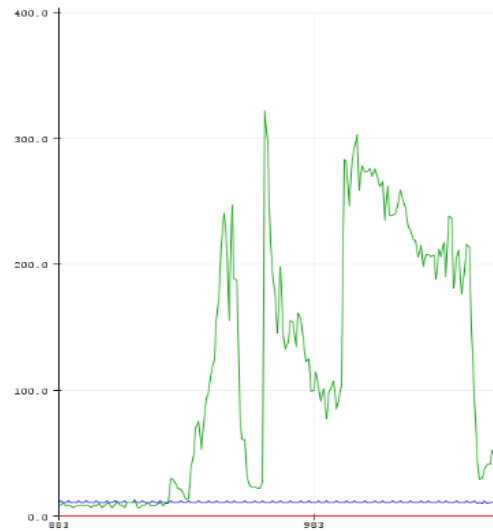
4.5.4.1. Pengujian Pengenalan Sample Suara Bayi Menangis

Pengenalan suara bayi menangis dilakukan dengan cara pengambilan sampel suara bayi menangis untuk dijadikan *data base* sebagai acuan pengenalan suara. Kemudian suara yang dijadikan *data base* tersebut dibandingkan dengan suara bayi menangis (berdasarkan tingkat kekerasan suara) dan suara bukan bayi menangis. Berikut gelombang sampel suara bayi menangis sebagai *data base* dapat dilihat pada Gambar 4.94.



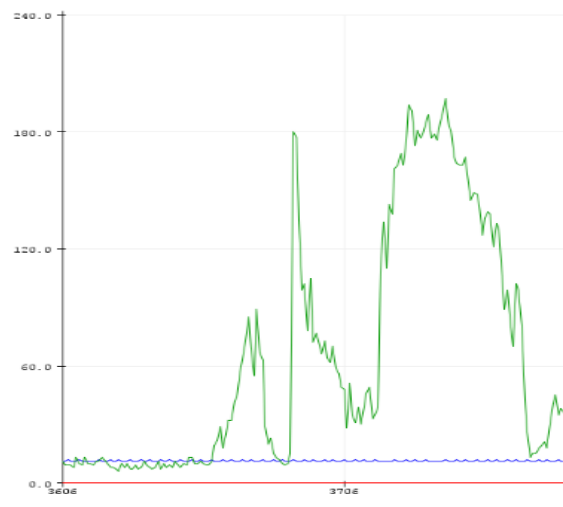
Gambar 4. 94 Gelombang Sampel Suara Bayi Menangis Sebagai *Data Base*

Pengujian pengenalan sampel suara bayi menangis dilakukan dengan menggunakan sampel suara bayi menangis yang sama namun memiliki tingkat kekerasan yang berbeda, yaitu tingkat keras, sedang dan pelan. Berikut gelombang hasil pengujian sampel suara bayi menangis keras dapat dilihat pada Gambar 4.95.



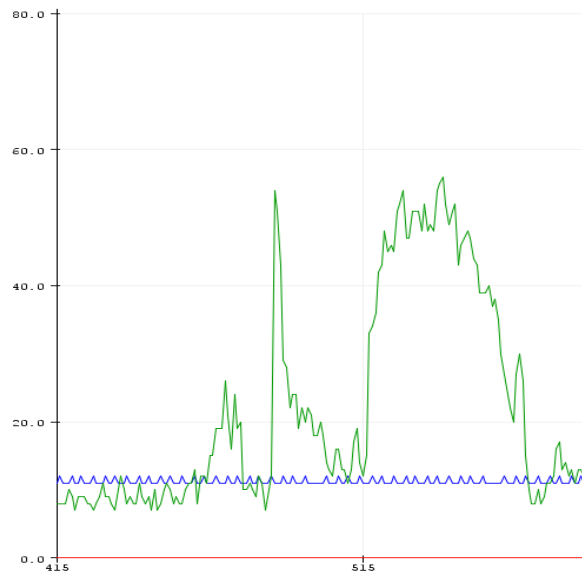
Gambar 4. 95 Gelombang Pengujian Sampel Suara Bayi Menangis Keras

Berikut gelombang hasil pengujian sampel suara bayi menangis sedang dapat dilihat pada Gambar 4.96.



Gambar 4. 96 Gelombang Pengujian Sampel Suara Bayi Menangis Sedang

Berikut gelombang hasil pengujian sampel suara bayi menangis pelan dapat dilihat pada Gambar 4.97.



Gambar 4. 97 Gelombang Pengujian Sampel Suara Bayi Menangis Pelan

Selain dalam bentuk gelombang data hasil pengujian sampel suara bayi menangis berdasarkan tingkat kekerasan suara juga ditampilkan dalam bentuk data tabel.

Berikut tabel hasil pengujian sampel suara bayi menangis berdasarkan tingkat kekerasan suara bayi menangis terdapat pada Tabel 4.14.

Tabel 4. 14 Data Hasil Pengujian Suara Bayi Berdasarkan Tingkat Kekerasan

No	Tingkat Kekerasan	Besar Desibel Suara (dB)
1	Keras	90 – 97
2	Sedang	79 – 89
3	Pelan	50 – 78
4	Diam	0 – 50

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap sampel suara bayi menangis dalam keadaan keras, sedang dan pelan dapat diketahui bahwa bentuk gelombang hampir sama, namun yang membedakannya besar frekuensi suara pada tiap-tiap keadaan dapat dilihat pada Gambar 4.95. Gambar 4.96. dan Gambar 4. 97.

Berikut data hasil pengujian sampel suara bayi menangis yang dilampirkan pada Tabel 4.15.

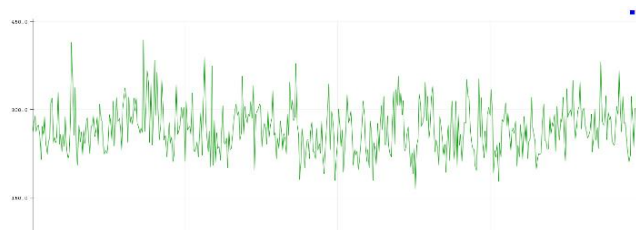
Tabel 4. 15 Hasil Uji Coba Suara Bayi Berdasarkan Tingkat Kekerasan

No	Tingkat Kekerasan	Tingkat Kemiripan Suara (%)
1	Keras	100%
2	Sedang	98%
3	Pelan	93%

Dari hasil pengujian pengenalan sampel suara bayi menangis berdasarkan tingkat kekerasan suara yang telah dilakukan didapatkan hasil rata-rata diatas 90%, dari hasil yang telah diperoleh tersebut dapat disimpulkan apabila suara tersebut memiliki kemiripan $> 90\%$ maka dianggap sama dengan suara bayi menangis dan apabila tingkat kemiripan $< 90\%$ maka dianggap bukan suara bayi menangis.

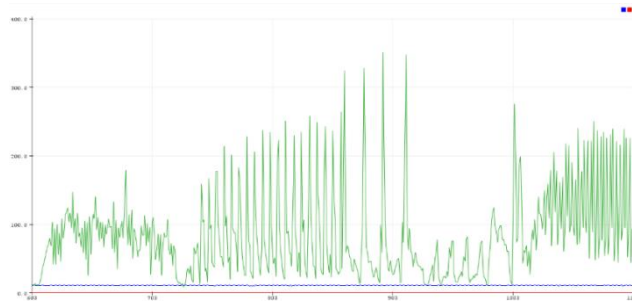
4.5.4.2. Pengujian Pengenalan Sampel Bukan Suara Bayi Menangis

Selain menggunakan sampel suara bayi menangis pengenalan suara juga menggunakan sampel suara bukan bayi menangis yaitu suara *alarm* weker, burung berkicau, tepuk tangan, hujan, dan Anjing . Berikut gelombang frekuensi suara *alarm* weker dapat dilihat pada Gambar 4.98.



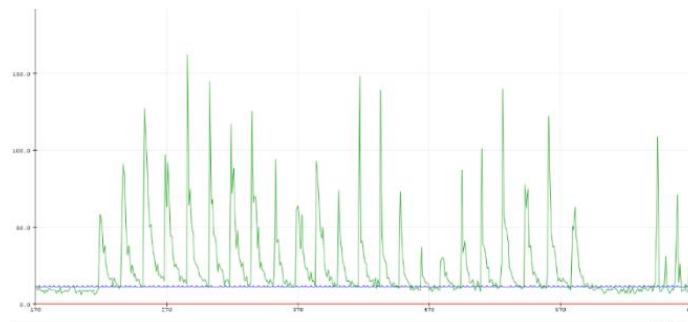
Gambar 4. 98 Gelombang Frekuensi Suara *Alarm* Weker

Berikut gelombang frekuensi suara burung berkicau dapat dilihat pada Gambar 4.99.



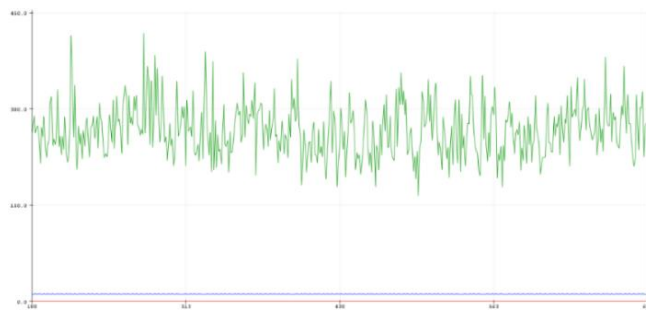
Gambar 4. 99 Gelombang Frekuensi Suara Burung Berkicau

Berikut gelombang frekuensi suara tepuk tangan dapat dilihat pada Gambar 4.100.



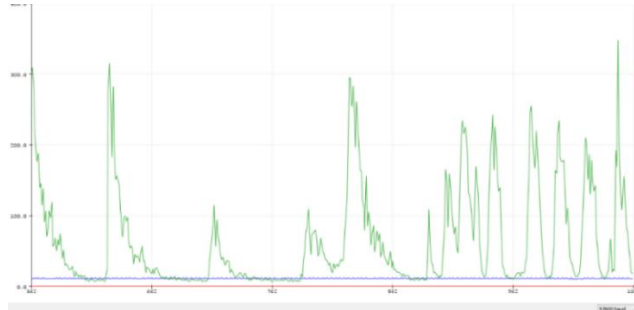
Gambar 4. 100 Gelombang Frekuensi Suara Tepuk Tangan

Berikut gelombang frekuensi suara Hujan dilihat pada Gambar 4.101.



Gambar 4. 101 Gelombang Frekuensi Suara Hujan

Berikut gelombang frekuensi suara Anjing dapat dilihat di Gambar 4.102.



Gambar 4. 102 Gelombang Frekuensi Suara Anjing

Selain dalam bentuk gelombang hasil pengujian ayunan bayi terhadap suara bayi menangis dan suara bukan bayi menangis, data pengujian juga dalam bentuk tabel yang dapat dilihat pada Tabel 4.16.

Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Ayunan Berdasarkan Sampel Suara

No	Jenis Suara	Respon Ayunan Bayi
1	Suara Bayi Menangis	Bergerak
2	Suara Alarm Jam Weker	Tidak Bergerak
3	Suara Burung Berkicau	Tidak Bergerak
4	Suara Tepuk Tangan	Tidak Bergerak
5	Suara Hujan	Tidak Bergerak
6	Suara Anjing	Tidak Bergerak

Setelah dilakukan pengujian terhadap lima sampel suara bukan bayi menangis, dapat diketahui bahwa bentuk gelombang frekuensi berbeda dengan data base (suara bayi menangis) dengan tingkat kemiripan < 90%, sehingga membuat ayunan bayi otomatis tidak bergerak hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.1

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa yang telah selesai dilakukan terhadap ayunan bayi otomatis yang berjudul “Pengenalan Suara Bayi Pada Ayunan Bayi Otomatis Dengan Metode *Dynamic Time Warping*” ini maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengenalan suara pada sampel suara bayi menangis yang sudah ditentukan memiliki kemiripan diatas 90 %, sehingga pada program kami mengatur ketika pengenalan suara memiliki tingkat kemiripan diatas 90% maka di anggap suara bayi menangis dan menyebabkan ayunan bergerak.
2. Kecepatan ayunan bayi otomatis di atur secara otomatis berdasarkan tingkat kekerasan suara bayi menangis dengan beban maksimal 11 Kg dan Rpm maksimal yaitu 5,61 putaran/menit serta dengan daya yang diperlukan yaitu 2,55 Watt (dipengaruhi oleh reduksi).
3. Pada saat suara bayi menangis terdeteksi maka Arduino Mega 2560 akan memberikan sinyal *LOW* ke Node MCU ESP 8266, selanjutnya Node MCU ESP 8266 diprogram untuk memberi notifikasi ke android
4. Ketika PLN aktif dan switch *ON* untuk mengaktifkan Power Supply kemudian power supply menghidupkan Relay 12 V 2 *Channel*. Pada saat Relay tersebut aktif *output* di *Power Supply* terhubung ke sistem kontrol ayunan. Ketika PLN mati maka Relay 12 V 2 *Channel* dan kontrol ayunan berpindah ke Aki yang membuat ayunan bayi otomatis tetap aktif.

5.2 Saran

1. Untuk proses pengenalan suara kedepannya tidak hanya menggunakan metode *Dynamic Time Warping* tetapi bisa menggunakan metode pengenalan suara lainnya.
2. Tingkat pembacaan sensor suara lebih akurasi lagi sehingga dapat mengenal suara bayi dengan lebih akurat.

3. Untuk mengatur kecepatan ayunan bayi secara otomatis sebaiknya bisa diatur sesuai dengan yang dibutuhkan bayi ketika menangis, agar bayi merasa nyaman.
4. Untuk kedepannya *module wifi* memiliki jangkauan yang bisa lebih jauh dan sistem koneksi lebih cepat.
5. Untuk penggunaan Aki cadangan bisa menggunakan daya yang lebih besar, agar pemakainnya lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. P. Widodo dan T. S. Soetomenggolo, “Perkembangan Normal Tidur pada Anak dan Kelainannya,” *Sari Pediatri*, vol. 2, no. 3, pp. 139-145, 2000.
- [2] Y. Yulia, “Pola Tidur Bayi 0-12 Bulan,” 2015. [Online]. Available: <https://hamil.co.id/bayi/pola-tidur-bayi-0-12-bulan>. [Diakses 6 April 2019].
- [3] Daily mail, “Masalah Tidur Bayi Mengganggu Hingga Balita,” 8 Januari 2012. [Online]. Available: <http://www.beritasatu.com/keluarga/24963-masalah-tidur-bayi-mengganggu-hingga-balita.html>. [Diakses 7 April 2019].
- [4] Febriansyah, “Berayun-ayun Membuat kita tidur lebih lelap,” 2019. [Online]. Available: <https://tirto.id/penelitian-sebut-berayun-ayun-membuat-kita-tidur-lebih-lelap-de8m>. [Diakses 6 April 2019].
- [5] M. F. A. Mahmudy dan Y. Faradissa, “Ayunan Bayi Otomatis Dengan Kontrol Arduino,” POLMAN BABEL, Sungailiat, 2018.
- [6] Milhanisa, “New Mom! Yuk, Pahami Arti Tangisan Bayi,” 19 Februari 2018. [Online]. Available: <https://mommyasia.id/3420?co=02101>. [Diakses 25 April 2019].
- [7] Handayani, “Jadwal Makan Bayi 6 Bulan Pertama,” 16 Oktober 2016. [Online]. Available: <https://perawatanbayi.com/jadwal-makan-bayi-6-bulan-pertama/>. [Diakses 25 April 2019].
- [8] M. F. A. Mahmudy dan Y. Faradisa, “Ayunan Otomatis Berbasis Arduino,” POLMAN Press, Sungailiat, 2018.
- [9] Z. Yulias, “Arduino Mega 2560,” 13 September 2013. [Online]. Available: <http://blog.famosastudio.com/2013/09/produk/arduino-mega-2560/531>. [Diakses 30 April 2019].
- [10] N. K. Nugroho, “Penjelasan Arduino R3,” 22 Januari 2016. [Online]. Available: <https://noviantokarnonugroho1441561.wordpress.com/2016/01/22/penjelasan-arduino-r3/>. [Diakses 30 April 2019].
- [11] T. T. Saputro, “Mengenal Node MCU: Pertemuan Pertama,” 19 April 2017. [Online]. Available: <https://embeddednesia.com/v1/tutorial-nodemcu-pertemuan-pertama/>. [Diakses 30 April 2019].
- [12] Yudhisbrow, “Pengertian Android Menurut Para Ahli,” 19 Mei 2017. [Online]. Available: <https://galleryteknologi.wordpress.com/2017/05/19/pengertian-android-menurut-para-ahli/>. [Diakses 30 April 2019].

- [13] Handi, H. Fitriyah dan G. E. Setyawan, “Sistem Pemantauan Menggunakan Blynk danPengendalian Penyiraman Tanaman Jamur Dengan Metode Logika Fuzzy,” *Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 4, p. 3260, 2019.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1
DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Pialdiansah
Tempat & tanggal lahir : Burak, 16 Desember 1997
Alamat Rumah : Dusun Burak,
Kec. Tukak Sadai
Telp : 0856-1977
Hp : 0853-8079-2557
Email : pialdiansah16@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 04 Terap	Tahun	2010
SMP Negeri 1 Tukak Sadai	Tahun	2013
SMK Negeri 1 Tukak Sadai	Tahun	2016

3. Pendidkan Non Formal

-

Sungailiat, 9 Agustus 2019

Pialdiansah

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Siti Fatimah
Tempat & tanggal lahir : Bakam, 08 Oktober 1996
Alamat Rumah : Jl.Gang Lanjut Rt.03/Rw.01 Desa
Bakam, Kec.Bakam
Telp : -
Hp : 0853-8079-2557
Email : sitiepat@gmail.com
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 04 Bakam	Tahun	2009
SMP Negeri 1 Bakam	Tahun	2012
MAN Model Pangkalpinang	Tahun	2015

3. Pendidikan Non Formal

-

Sungailiat, 9 Agustus 2019

Siti Fatimah

LAMPIRAN 2

Kesimpulan dan Saran Proyek Akhir 2018

Kesimpulan

Dari pembuatan proyek akhir Ayunan Bayi Otomatis dengan Kontrol Arduino ini dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Tingkat kebisingan bayi ketika menangis memiliki rata-rata 80-86 dB, oleh karena itu pada program kami mengatur agar ketika suara tangisan bayi melebihi 81 B maka sensor suara akan aktif dan menyebabkan ayunan bergerak
2. Tegangan ideal motor wiper untuk beroperasi adalah 12V. Tetapi pada saat pengujian bayi pada tegangan 12V kondisi kecepatan HIGH ayunan bayiterlalu cepat sehingga tegangan ideal ketika menerima beban bayi adalah 10V. Pada tegangan 10V walaupun motor dalam kondisi HIGH ayunan tidak bergerak terlalu cepat.
3. Bayi yang bisa memakai ayunan hanya dengan berat dibawah 10 Kg dan tinggi badan dibawah 50 cm, hal ini dikarenakan panjang keranjang yang ada berukuran 50 cm.

Saran

- a) Untuk kedepannya, tingkat akurasi pembacaan pada sensor bisa ditingkatkan dan bisa membedakan suara bayi dengan sempurna
- b) Ukuran ayunan bisa dipakai oleh semua balita dan pergerakannya ayunan bisa lebih halus
- c) Kecepatan ayunan bisa diatur dengan potensiometer sehingga pengguna bebas menentukan kecepatan dari ayunan.

LAMPIRAN 3

Data Sheet GY-MAX4466

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Pialdiansah
Tempat & tanggal lahir : Burak, 16 Desember 1997
Alamat Rumah : Dusun Burak,
Kec. Tukak Sadai
Telp : 0856-1977
Hp : 0853-8079-2557
Email : pialdiansah16@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam




2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 04 Terap	Tahun	2010
SMP Negeri 1 Tukak Sadai	Tahun	2013
SMK Negeri 1 Tukak Sada	Tahun	2016

3. Pendidikan Non Formal

Sungailiat, 9 Agustus 2019


Pialdiansah

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Siti Fatimah
Tempat & tanggal lahir : Bakam, 08 Oktober 1996
Alamat Rumah : Jl.Gang Lanjut Rt.03/Rw.01 Desa
Bakam, Kec.Bakam
Telp : -
Hp : 0853-8079-2557
Email : sitiempat@gmail.com
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 04 Bakam	Tahun	2009
SMP Negeri 1 Bakam	Tahun	2012
MAN Model Pangkalpinang	Tahun	2015

3. Pendidikan Non Formal

-

Sungailiat, 9 Agustus 2019

Siti Fatimah



Low-Cost, Micropower, SC70/SOT23-8, Microphone Preamplifiers with Complete Shutdown

MAX4465-MAX4469

General Description

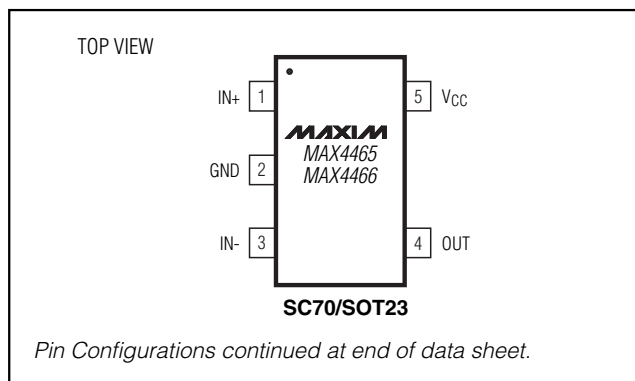
The MAX4465–MAX4469 are micropower op amps optimized for use as microphone preamplifiers. They provide the ideal combination of an optimized gain bandwidth product vs. supply current, and low voltage operation in ultra-small packages. The MAX4465/MAX4467/MAX4469 are unity-gain stable and deliver a 200kHz gain bandwidth from only 24 μ A of supply current. The MAX4466/MAX4468 are decompensated for a minimum stable gain of +5V/V and provide a 600kHz gain bandwidth product. In addition, these amplifiers feature Rail-to-Rail® outputs, high A_{VOL} , plus excellent power-supply rejection and common-mode rejection ratios for operation in noisy environments.

The MAX4467/MAX4468 include a complete shutdown mode. In shutdown, the amplifiers' supply current is reduced to 5nA and the bias current to the external microphone is cut off for ultimate power savings. The single MAX4465/MAX4466 are offered in the ultra-small 5-pin SC70 package, while the single with shutdown MAX4467/MAX4468 and dual MAX4469 are available in the space-saving 8-pin SOT23 package.

Applications

Microphone Preamplifiers
Hearing Aids
Cellular Phones
Voice-Recognition Systems
Digital Dictation Devices
Headsets
Portable Computing

Pin Configurations



Rail-to-Rail is a registered trademark of Nippon Motorola, Ltd.

Features

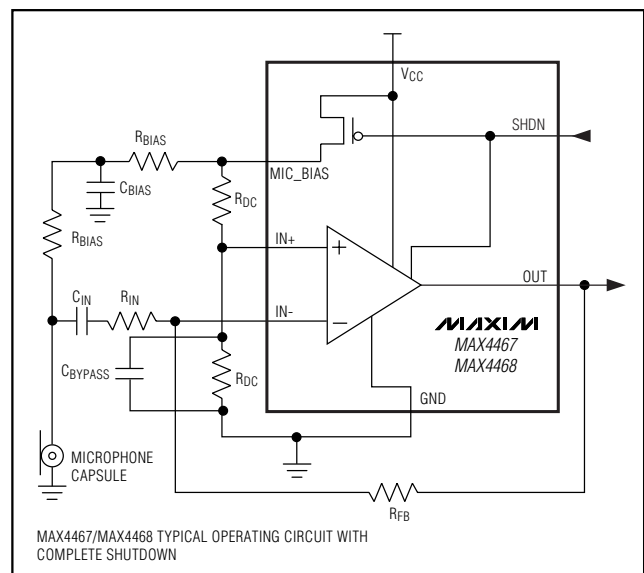
- ◆ +2.4V to +5.5V Supply Voltage Operation
- ◆ Versions with 5nA Complete Shutdown Available (MAX4467/MAX4468)
- ◆ Excellent Power-Supply Rejection Ratio: 112dB
- ◆ Excellent Common-Mode Rejection Ratio: 126dB
- ◆ High A_{VOL} : 125dB ($R_L = 100k\Omega$)
- ◆ Rail-to-Rail Outputs
- ◆ Low 24 μ A Quiescent Supply Current
- ◆ Gain Bandwidth Product:
 - 200kHz (MAX4465/MAX4467/MAX4469)
 - 600kHz $A_V \geq 5$ (MAX4466/MAX4468)
- ◆ Available in Space-Saving Packages
 - 5-Pin SC70 (MAX4465/MAX4466)
 - 8-Pin SOT23 (MAX4467/MAX4468/MAX4469)

Ordering Information

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4465EXK-T	-40°C to +85°C	5 SC70-5
MAX4465EUK-T	-40°C to +85°C	5 SOT23-5
MAX4466EXK-T	-40°C to +85°C	5 SC70-5
MAX4466EUK-T	-40°C to +85°C	5 SOT23-5

Ordering Information continued at end of data sheet.

Typical Operating Circuit



Low-Cost, Micropower, SC70/SOT23-8, Microphone Preamplifiers with Complete Shutdown

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Supply Voltage (V_{CC} to GND).....	+6V	8-Pin SOT23 (derate 5.3mW/°C above +70°C)	421mW
All Other Pins to GND.....	-0.3V to (V_{CC} + 0.3V)	8-Pin SO (derate 5.88mW/°C above +70°C)	471mW
Output Short-Circuit Duration		Operating Temperature Range	-40°C to +85°C
OUT Shorted to GND or V_{CC}	Continuous	Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)		Junction Temperature	+150°C
5-Pin SC70 (derate 2.5mW/°C above +70°C)	200mW	Lead Temperature (soldering, 10s)	+300°C
5-Pin SOT23 (derate 7.1mW/°C above +70°C)	571mW		

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V_{CC} = +5V, V_{CM} = 0, V_{OUT} = $V_{CC}/2$, R_L = ∞ to $V_{CC}/2$, SHDN = GND (MAX4467/MAX4468 only). T_A = T_{MIN} to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values specified at T_A = +25°C.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage Range	V_{CC}	Inferred from PSRR test	2.4		5.5	V
Supply Current (Per Amplifier)	I_{CC}	T_A = +25°C		24	48	μ A
		T_A = T_{MIN} to T_{MAX}			60	
Supply Current in Shutdown	I_{SHDN}	SHDN = V_{CC} (Note 2)		5	50	nA
Input Offset Voltage	V_{OS}			± 1	± 5	mV
Input Bias Current	I_B	V_{CM} = -0.1V		± 2.5	± 100	nA
Input Offset Current Range	I_{OS}	V_{CM} = -0.1V		± 1	± 15	nA
Input Common-Mode Range	V_{CM}	Inferred from CMRR test	-0.1		$V_{CC} - 0.1$	V
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	$-0.1V \leq V_{CM} \leq V_{CC} - 1V$	80	126		dB
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	$2.4V \leq V_{CC} \leq 5.5V$	80	112		dB
		MAX4465/MAX4467/MAX4469, f = 3.4kHz		75		
		MAX4466/MAX4468, f = 3.4kHz		80		
Open-Loop Gain	A_{VOL}	R_L = 100k Ω to $V_{CC}/2$, $0.05V \leq V_{OUT} \leq V_{CC} - 0.05V$		125		dB
		R_L = 10k Ω to $V_{CC}/2$, $0.1V \leq V_{OUT} \leq V_{CC} - 0.1V$	80	95		
Output Voltage Swing High	V_{OH}	$ V_{CC} - V_{OH} $	R_L = 100k Ω		10	mV
			R_L = 10k Ω		16	
Output Voltage Swing Low	V_{OL}		R_L = 100k Ω		10	mV
			R_L = 10k Ω		14	
Output Short-Circuit Current		To either supply rail		15		mA
Output Leakage Current in Shutdown		SHDN = V_{CC} , $0 \leq V_{OUT} \leq V_{CC}$; (Notes 2, 3)		± 0.5	± 100	nA
SHDN Logic Low	V_{IL}	(Note 2)			$V_{CC} \times 0.3$	V
SHDN Logic High	V_{IH}	(Note 2)	$V_{CC} \times 0.7$			V
SHDN Input Current		(Note 2)		2	25	nA
Gain Bandwidth Product	GBWP	MAX4465/MAX4467/MAX4469		200		kHz
		MAX4466/MAX4468		600		

Low-Cost, Micropower, SC70/SOT23-8, Microphone Preamplifiers with Complete Shutdown

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{CC} = +5V$, $V_{CM} = 0$, $V_{OUT} = V_{CC}/2$, $R_L = \infty$ to $V_{CC}/2$, SHDN = GND (MAX4467/MAX4468 only), $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values specified at $T_A = +25^\circ C$.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Channel-to-Channel Isolation		MAX4469 only, $f = 1kHz$			85		dB
Phase Margin	\angle_M	$R_L = 100k\Omega$			70		degrees
Gain Margin		$R_L = 100k\Omega$			20		dB
Slew Rate	SR	Output step = 4V	MAX4465/MAX4467/ MAX4469, $A_V = +1$		45		mV/ μs
			MAX4466/MAX4468, $A_V = +5$		300		
Input Noise Voltage Density	e_n	$f = 1kHz$			80		nV/ \sqrt{Hz}
Total Harmonic Distortion	THD	$f = 1kHz$, $R_L = 10k\Omega$, $V_{OUT} = 2V_{p-p}$	MAX4465/MAX4467/ MAX4469		0.02		%
			MAX4466/MAX4468		0.03		
Capacitive Load Stability	C_{LOAD}	MAX4465/MAX4467/MAX4469, $A_V = +1$			100		pF
		MAX4466/MAX4468, $A_V = +5$			100		
SHDN Delay Time	t_{SHDN}	(Note 2)			1		μs
Enable Delay Time	t_{EN}	(Note 2)			50		μs
Power-On Time	t_{ON}	(Note 2)			40		μs
Bias Switch On-Resistance	R_S	$I_S = 5mA$ (Note 2)			20	500	Ω

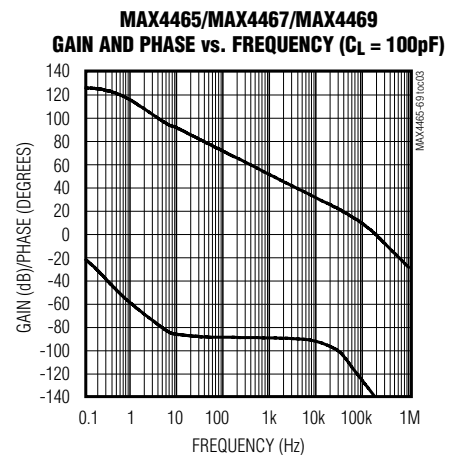
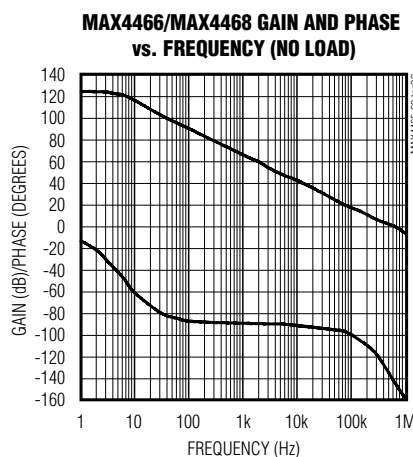
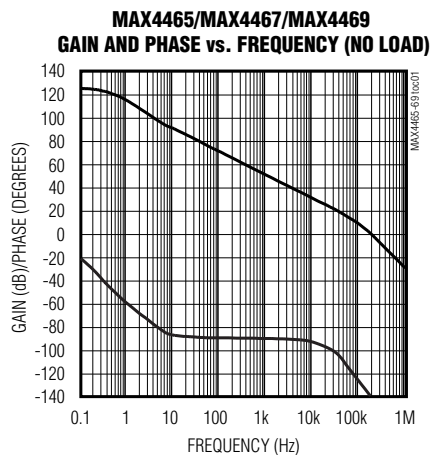
Note 1: All specifications are 100% production tested at $T_A = +25^\circ C$. All temperature limits are guaranteed by design.

Note 2: Shutdown mode is available only on the MAX4467/MAX4468.

Note 3: External feedback networks not considered.

Typical Operating Characteristics

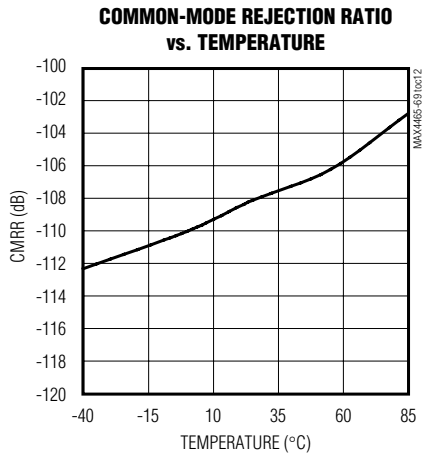
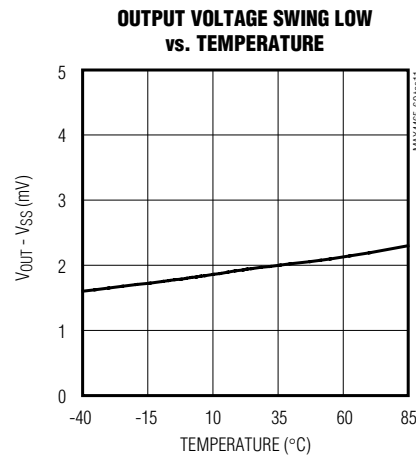
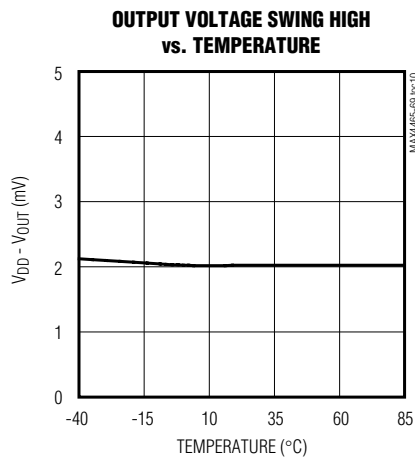
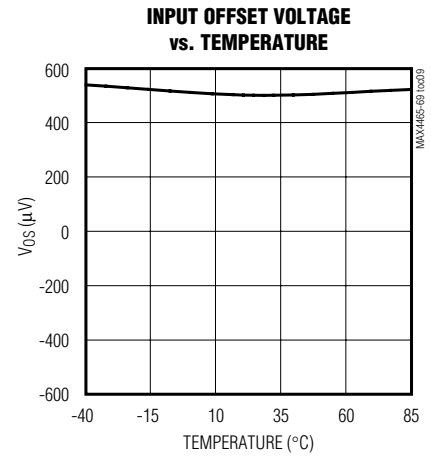
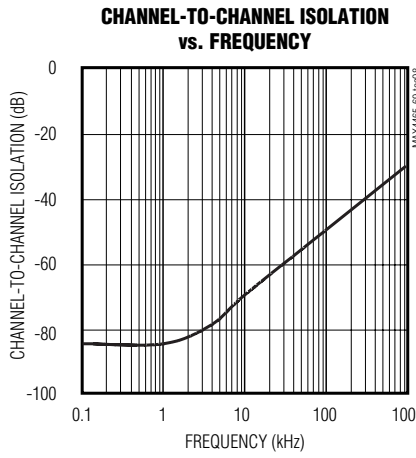
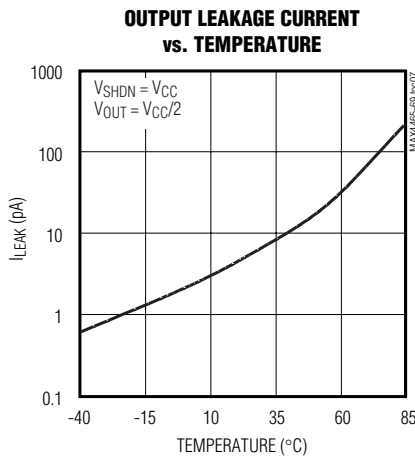
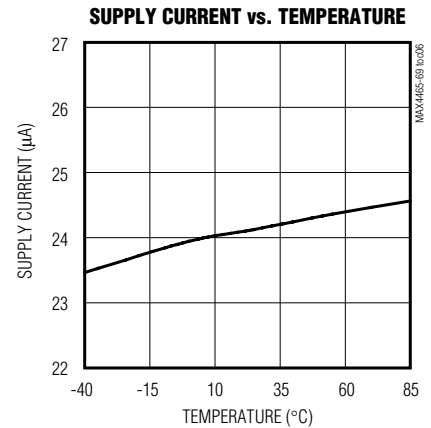
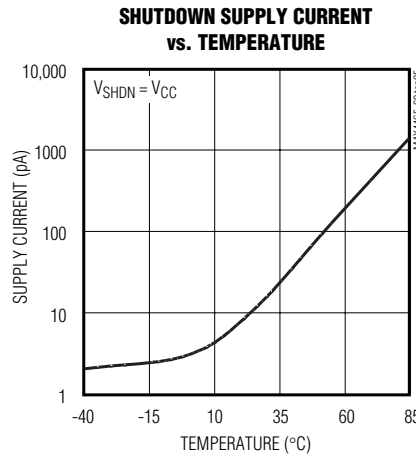
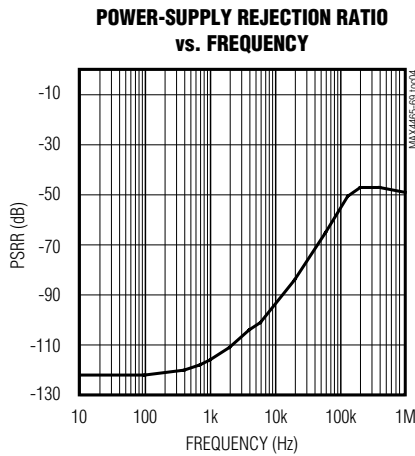
($V_{CC} = +5V$, $V_{CM} = 0$, $V_{OUT} = V_{CC}/2$, $R_L = 100k\Omega$ to $V_{CC}/2$, SHDN = GND (MAX4467/MAX4468 only), $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



Low-Cost, Micropower, SC70/SOT23-8, Microphone Preamplifiers with Complete Shutdown

Typical Operating Characteristics (continued)

($V_{CC} = +5V$, $V_{CM} = 0$, $V_{OUT} = V_{CC}/2$, $R_L = 100k\Omega$ to $V_{CC}/2$, $SHDN = GND$ (MAX4467/MAX4468 only), $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

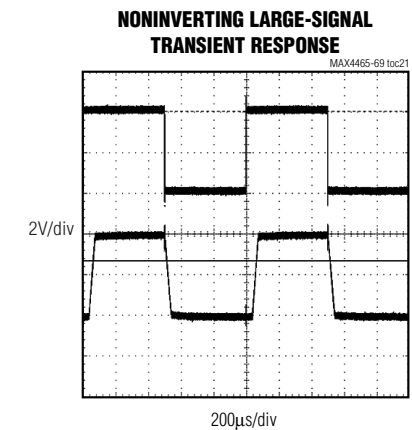
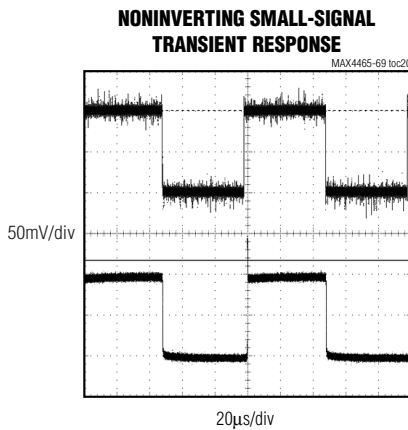
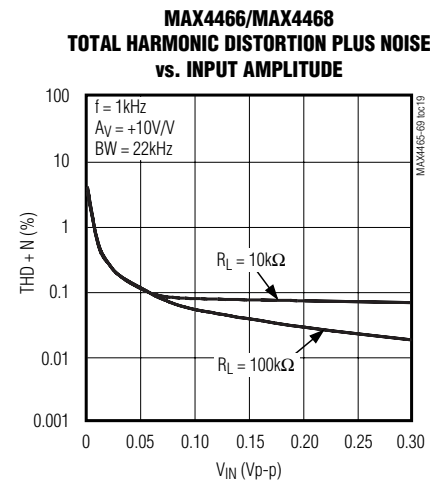
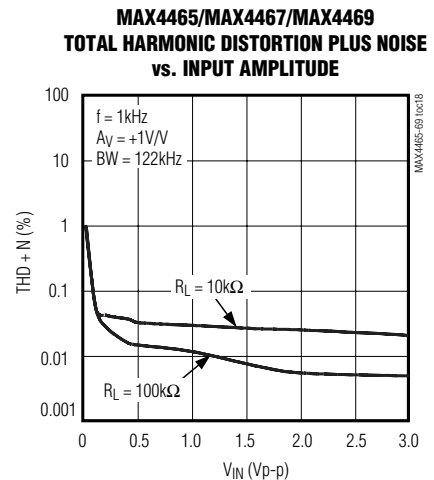
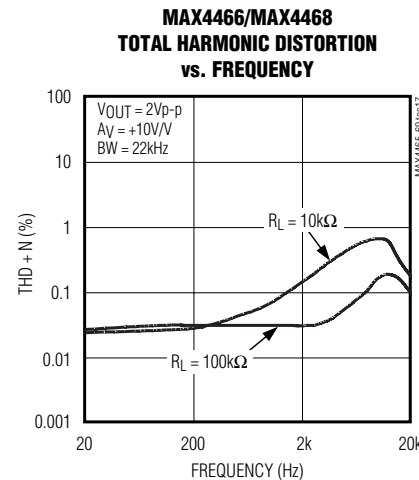
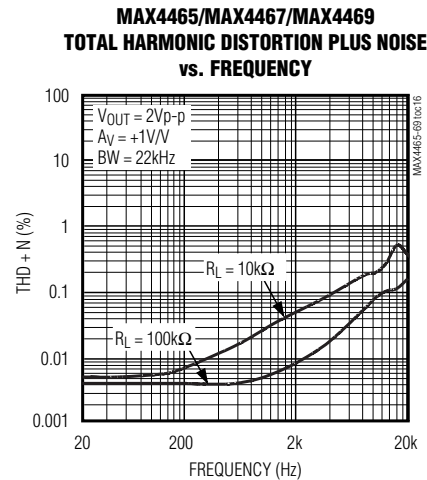
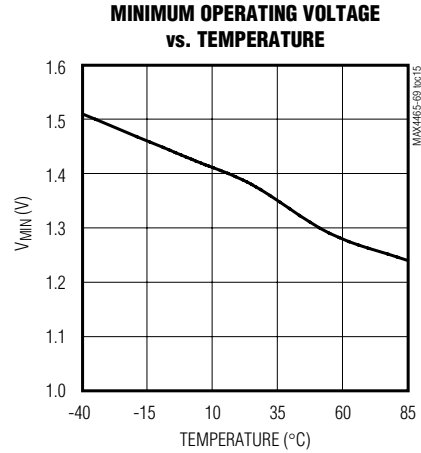
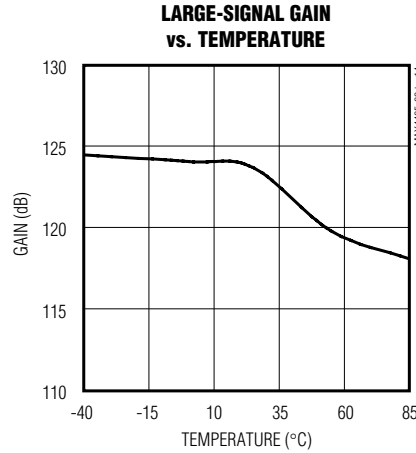
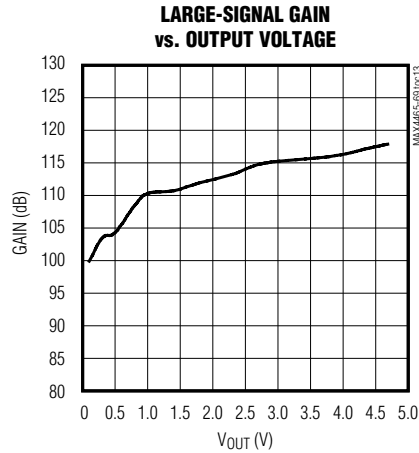


Low-Cost, Micropower, SC70/SOT23-8, Microphone Preamplifiers with Complete Shutdown

MAX4465-MAX4469

Typical Operating Characteristics (continued)

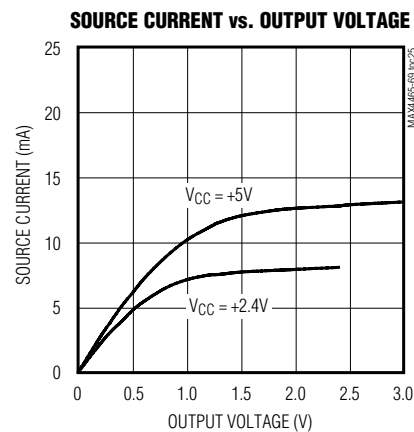
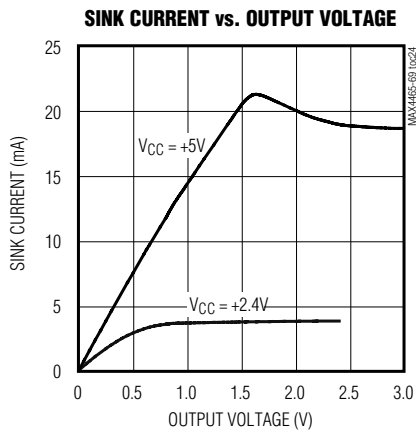
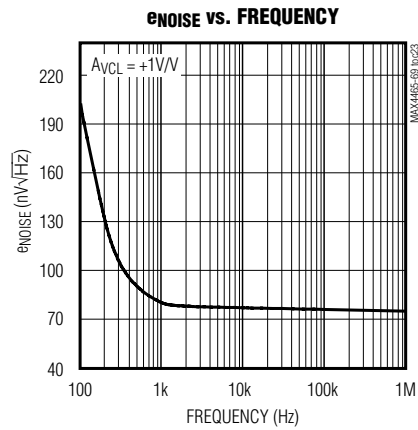
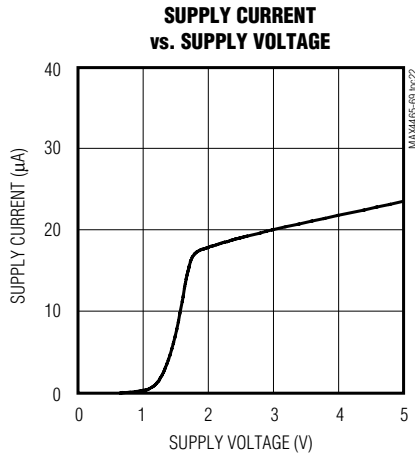
($V_{CC} = +5V$, $V_{CM} = 0$, $V_{OUT} = V_{CC}/2$, $R_L = 100k\Omega$ to $V_{CC}/2$, SHDN = GND (MAX4467/MAX4468 only), $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



Low-Cost, Micropower, SC70/SOT23-8, Microphone Preamplifiers with Complete Shutdown

Typical Operating Characteristics (continued)

($V_{CC} = +5V$, $V_{CM} = 0$, $V_{OUT} = V_{CC}/2$, $R_L = 100k\Omega$ to $V_{CC}/2$, $SHDN = GND$ (MAX4467/MAX4468 only), $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



Pin Description

PIN			NAME	FUNCTION
MAX4465 MAX4466	MAX4467 MAX4468	MAX4469		
4	6 (8)	—	OUT	Amplifier Output
—	—	1	OUTA	Amplifier Output A
—	1 (4)	—	MIC_BIAS	External Microphone Bias Network Switch Output
3	2 (3)	—	IN-	Inverting Amplifier Input
1	3 (2)	—	IN+	Noninverting Amplifier Input
2	4 (1)	4	GND	Ground

() denotes SOT23 package of the MAX4467/MAX4468

Low-Cost, Micropower, SC70/SOT23-8, Microphone Preamplifiers with Complete Shutdown

MAX4465-MAX4469

Pin Description (continued)

PIN			NAME	FUNCTION
MAX4465 MAX4466	MAX4467 MAX4468	MAX4469		
5	7 (7)	8	V _{CC}	Positive Supply. Bypass with a 0.1μF capacitor to GND.
—	—	2	INA-	Inverting Amplifier Input A
—	—	3	INA+	Noninverting Amplifier Input A
—	—	6	INB-	Inverting Amplifier Input B
—	—	5	INB+	Noninverting Amplifier Input B
—	—	7	OUTB	Amplifier Output B
—	8 (6)	—	SHDN	Active-High Shutdown Input. Connect to GND for normal operation. Connect to V _{CC} for shutdown. Do not leave floating.
—	5 (5)	—	N.C.	No Connection. Not internally connected.

() denotes SOT23 package of the MAX4467/MAX4468.

Detailed Description

The MAX4465–MAX4469 are low-power, micropower op amps designed to be used as microphone preamplifiers. These preamplifiers are an excellent choice for noisy environments because of their high common-mode rejection and excellent power-supply rejection ratios. They operate from a single +2.4V to +5.5V supply.

The MAX4465/MAX4467/MAX4469 are unity-gain stable and deliver a 200kHz gain bandwidth from only 24μA of supply current. The MAX4466/MAX4468 have a minimum stable gain of +5V/V while providing a 600kHz gain bandwidth product.

The MAX4467/MAX4468 feature a complete shutdown, which is active-high, and a shutdown-controlled output providing bias to the microphone. The MAX4465/MAX4467/MAX4469 feature a slew rate suited to voice channel applications. The MAX4466/MAX4468 can be used for full-range audio, e.g., PC99 inputs.

Rail-to-Rail Output Stage

The MAX4465–MAX4469 can drive a 10kΩ load and still typically swing within 16mV of the supply rails. Figure 1 shows the output voltage swing of the MAX4465 configured with A_v = +10.

Switched Bias Supply

When used as a microphone amplifier for an electret microphone, some form of DC bias for the microphone is necessary. The MAX4467/MAX4468 have the ability to

turn off the bias to the microphone when the device is in shutdown. This can save several hundred microamps of supply current, which can be significant in low power applications. The MIC_BIAS pin provides a switched version of V_{CC} to the bias components. Figure 3 shows some typical values.

Driving Capacitive Loads

Driving a capacitive load can cause instability in many op amps, especially those with low quiescent current. The MAX4465/MAX4467/MAX4469 are unity-gain stable for a range of capacitive loads up to 100pF. Figure 4 shows the response of the MAX4465 with an excessive capacitive load.

Applications Information

Shutdown Mode

The MAX4467 and MAX4468 feature a low-power, complete shutdown mode. When SHDN goes high, the supply current drops to 5nA, the output enters a high impedance state and the bias current to the microphone is switched off. Pull SHDN low to enable the amplifier. Do not leave SHDN floating. Figure 5 shows the shutdown waveform.

Common-Mode Rejection Ratio

A microphone preamplifier ideally only amplifies the signal present on its input and converts it to a voltage appearing at the output. When used in noninverting mode, there is a small output voltage fluctuation when both inputs experience the same voltage change in the

Low-Cost, Micropower, SC70/SOT23-8, Microphone Preamplifiers with Complete Shutdown

common mode. The ratio of these voltages is called the common-mode gain. The common-mode rejection ratio is the ratio of differential-mode gain to common-mode gain. The high CMRR properties of the MAX4465-MAX4469 provide outstanding performances when configured as a noninverting microphone preamplifier.

Power-Up

The MAX4465-MAX4469 outputs typically settle within $1\mu\text{s}$ after power-up. Figure 6 shows the output voltage on power-up.

Power Supplies and Layout

The MAX4465-MAX4469 operate from a single $+2.4\text{V}$ to $+5.5\text{V}$ power supply. Bypass the power supply with a $0.1\mu\text{F}$ capacitor to ground. Good layout techniques are necessary for the MAX4465-MAX4469 family. To decrease stray capacitance, minimize trace lengths by placing external components close to the op amp's pins. Surface-mount components are recommended. In systems where analog and digital grounds are available, the MAX4465-MAX4469 should be connected to the analog ground.

Test Circuits/Timing Diagrams

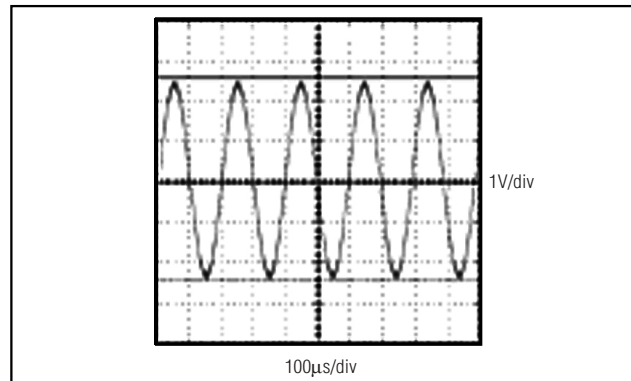


Figure 1. Rail-to-Rail Output Operation

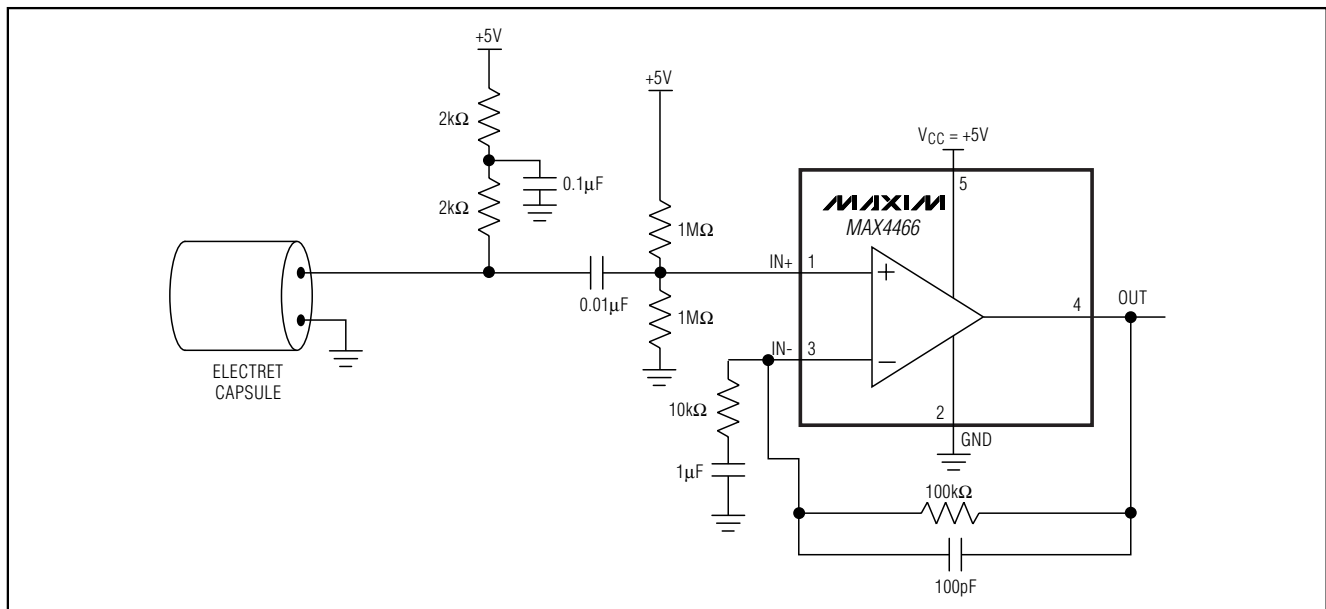


Figure 2. MAX4466 Typical Application Circuit

Low-Cost, Micropower, SC70/SOT23-8, Microphone Preamplifiers with Complete Shutdown

Test Circuits/Timing Diagrams (continued)

MAX4465-MAX4469

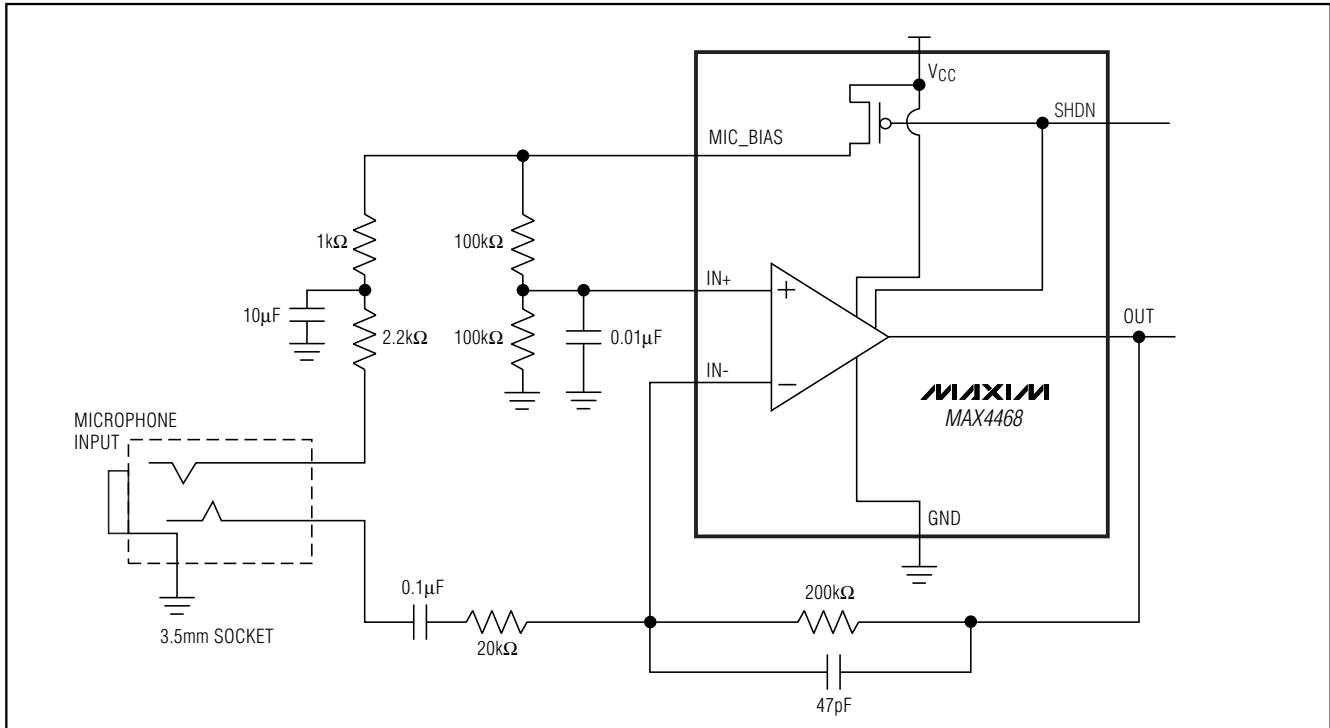


Figure 3. Bias Network Circuit

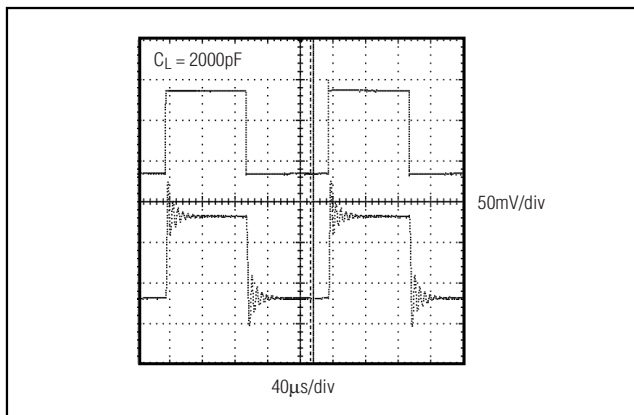


Figure 4. Small-Signal Transient Response with Excessive Capacitive Load

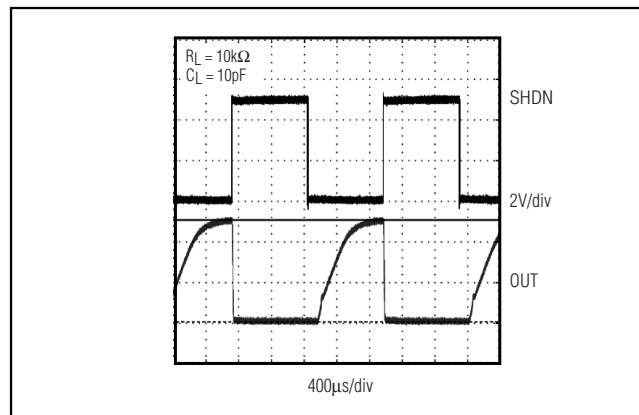


Figure 5. MAX4467/MAX4468 Shutdown Waveform

Low-Cost, Micropower, SC70/SOT23-8, Microphone Preamplifiers with Complete Shutdown

Test Circuits/Timing Diagrams (continued)

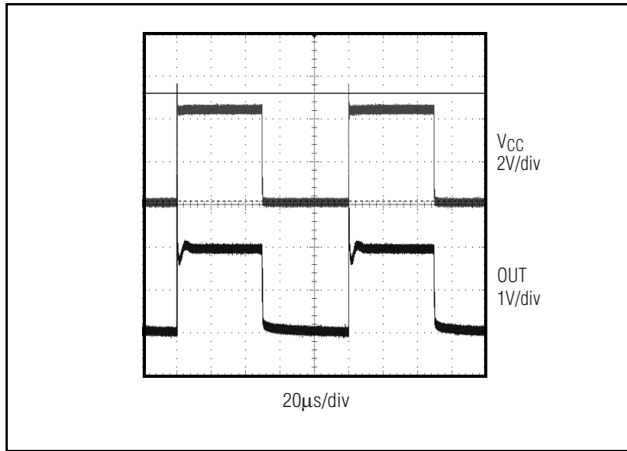


Figure 6. Power-Up/Power-Down Waveform

Chip Information

MAX4465/MAX4466 TRANSISTOR COUNT: 62

MAX4467/MAX4468 TRANSISTOR COUNT: 72

MAX4469 TRANSISTOR COUNT: 113

PROCESS: BiCMOS

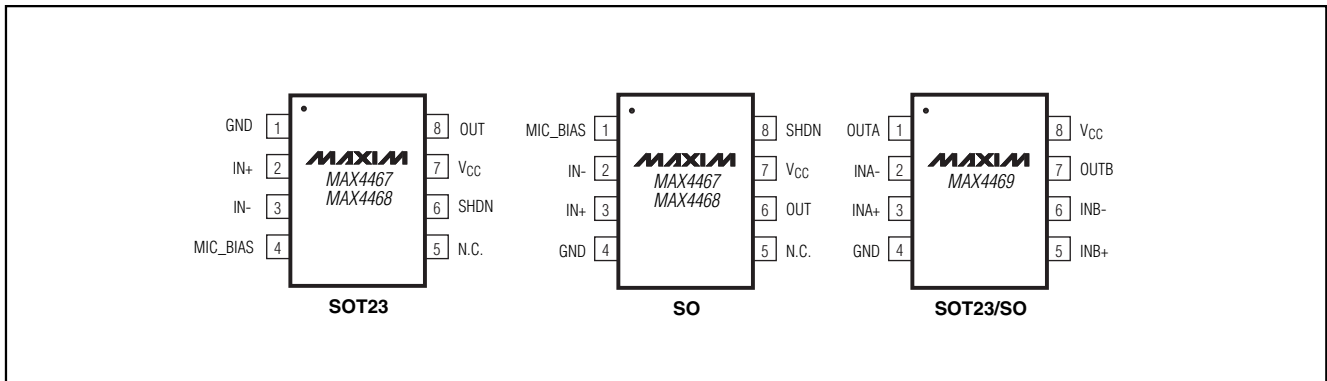
Ordering Information (continued)

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4467 EKA-T	-40°C to +85°C	8 SOT23-8
MAX4467ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX4468 EKA-T	-40°C to +85°C	8 SOT23-8
MAX4468ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX4469 EKA-T	-40°C to +85°C	8 SOT23-8
MAX4469ESA	-40°C to +85°C	8 SO

Selector Guide

PART	MINIMUM STABLE GAIN	EXTERNAL MICROPHONE SHDN	GBWP (kHz)	PIN-PACKAGE
MAX4465	+1	No	200	5 SC70/5 SOT23
MAX4466	+5	No	600	5 SC70/5 SOT23
MAX4467	+1	Yes	200	8 SOT23/8 SO
MAX4468	+5	Yes	600	8 SOT23/8 SO
MAX4469	+1	No	200	8 SOT23/8 SO

Pin Configurations (continued)



Low-Cost, Micropower, SC70/SOT23-8, Microphone Preamplifiers with Complete Shutdown

Package Information

MAX4465-MAX4469

SC70, 5LEPS

SYMBOL	MIN	MAX
e	0.65	BSC
D	1.80	2.20
b	0.15	0.30
E	1.15	1.35
HE	1.80	2.40
Q1	0.10	0.40
A2	0.80	1.00
A1	0.00	0.10
A	0.80	1.10
c	0.10	0.18
L	0.10	0.30
L1	0.425	TYP.

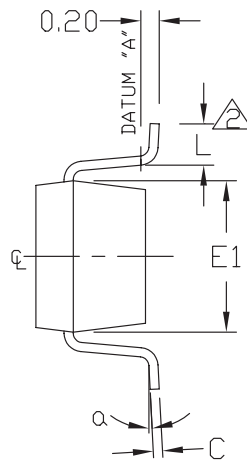
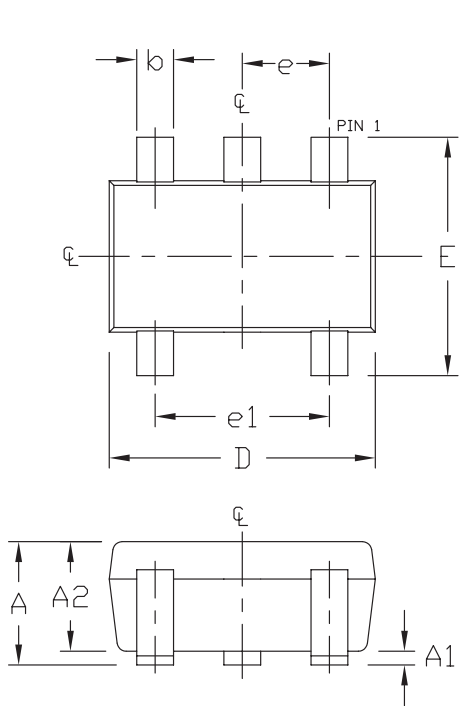
NOTE:

1. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
2. DIMENSIONS ARE INCLUSIVE OF PLATING
3. DIMENSIONS ARE EXCLUSIVE OF MOLD FLASH & METAL BURR
4. ALL SPECIFICATIONS COMPLY TO EIAJ SC70
5. COPLANARITY 4 MILS. MAX.

MAXIM		
PROPRIETARY INFORMATION		
TITLE:		
PACKAGE OUTLINE, SC70, 5L		
APPROVAL	DOCUMENT CONTROL NO.	REV
	21-0076	B
		1/1

Low-Cost, Micropower, SC70/SOT23-8, Microphone Preamplifiers with Complete Shutdown

Package Information (continued)



SYMBOL	MIN	MAX
A	0.90	1.45
A1	0.00	0.15
A2	0.90	1.30
b	0.35	0.50
C	0.08	0.20
D	2.80	3.00
E	2.60	3.00
E1	1.50	1.75
L	0.35	0.55
e	0.95	REF
e1	1.90	REF
α	0°	10°

NOTES:

1. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
2. FOOT LENGTH MEASURED AT INTERCEPT POINT BETWEEN DATUM A & LEAD SURFACE.
3. PACKAGE OUTLINE EXCLUSIVE OF MOLD FLASH & METAL BURR.
4. PACKAGE OUTLINE INCLUSIVE OF SOLDER PLATING.
5. MEETS JEDEC MO178.

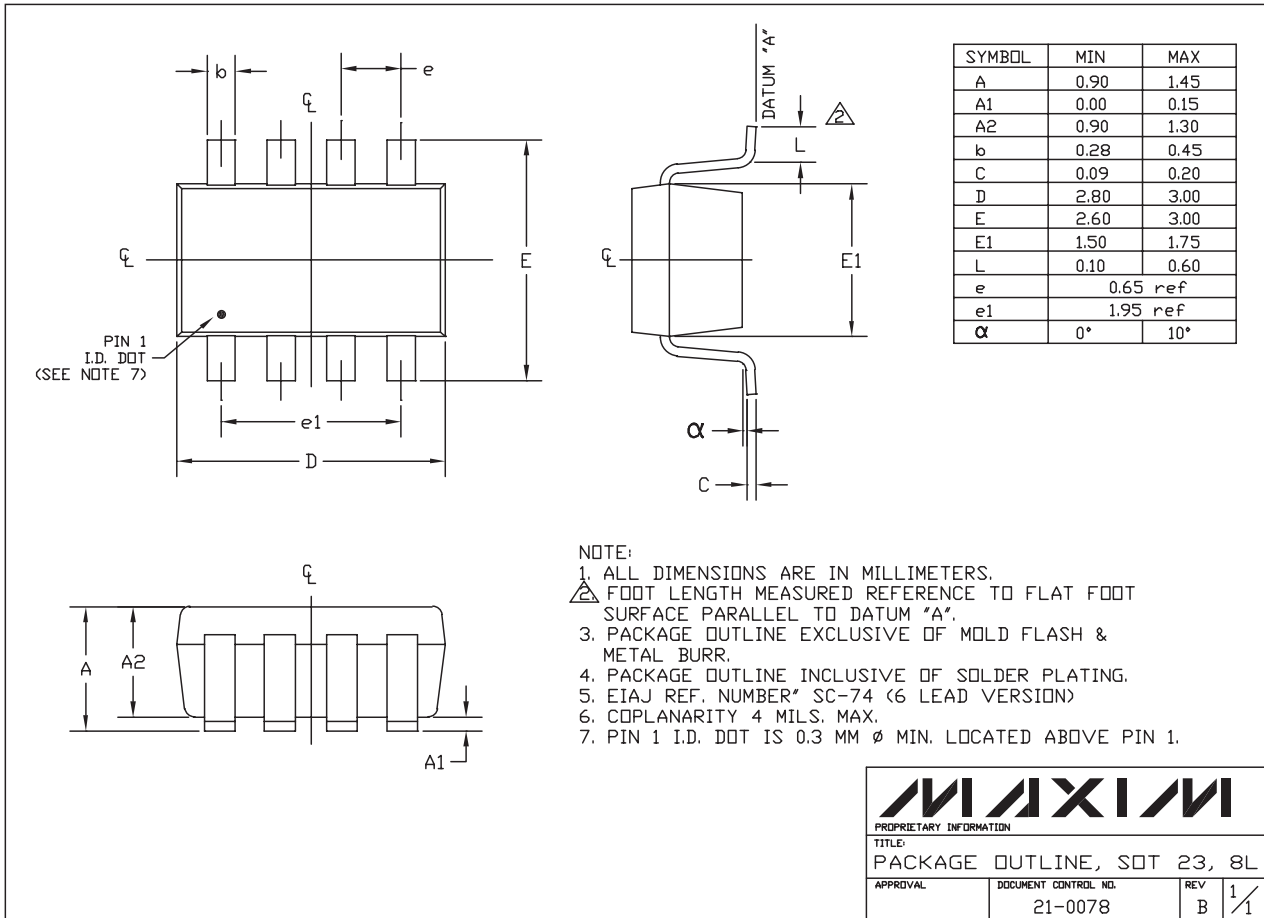
MAXIM			
<small>PROPRIETARY INFORMATION</small>			
<small>TITLE:</small>			
PACKAGE OUTLINE, SOT-23, 5L			
<small>APPROVAL</small>	<small>DOCUMENT CONTROL NO.</small>	<small>REV</small>	<small>1/1</small>
	21-0057	C	

SOT23-8

Low-Cost, Micropower, SC70/SOT23-8, Microphone Preamplifiers with Complete Shutdown

Package Information (continued)

MAX4465-MAX4469



SOT23-8L EPS

MAXIM
PROPRIETARY INFORMATION
 TITLE:
 PACKAGE OUTLINE, SOT 23, 8L
 APPROVAL: _____ DOCUMENT CONTROL NO. 21-0078 REV B 1/1

Low-Cost, Micropower, SC70/SOT23-8, Microphone Preamplifiers with Complete Shutdown

Package Information (continued)

	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.053	0.069	1.35	1.75
A1	0.004	0.010	0.10	0.25
B	0.014	0.019	0.35	0.49
C	0.007	0.010	0.19	0.25
e	0.050		1.27	
E	0.150	0.157	3.80	4.00
H	0.228	0.244	5.80	6.20
h	0.010	0.020	0.25	0.50
L	0.016	0.050	0.40	1.27

	INCHES		MILLIMETERS		N	MS012
	MIN	MAX	MIN	MAX		
D	0.189	0.197	4.80	5.00	8	A
D	0.337	0.344	8.55	8.75	14	B
D	0.386	0.394	9.80	10.00	16	C

NOTES:
 1. D&E DO NOT INCLUDE MOLD FLASH
 2. MOLD FLASH OR PROTRUSIONS NOT TO EXCEED .15mm (.006")
 3. LEADS TO BE COPLANAR WITHIN .102mm (.004")
 4. CONTROLLING DIMENSION: MILLIMETER
 5. MEETS JEDEC MS012-XX AS SHOWN IN ABOVE TABLE
 6. N = NUMBER OF PINS

MAXIM
 120 SAN GABRIEL DR. SUNNYVALE CA 94086 FAX (408) 737-7794
 PROPRIETARY INFORMATION

TITLE PACKAGE FAMILY OUTLINE: SOT23 .150"

1/1

21-0041 A
 DOCUMENT CONTROL NUMBER REV

Maxim cannot assume responsibility for use of any circuitry other than circuitry entirely embodied in a Maxim product. No circuit patent licenses are implied. Maxim reserves the right to change the circuitry and specifications without notice at any time.

14 Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600

This datasheet has been download from:

www.datasheetcatalog.com

Datasheets for electronics components.