

## **Sistem Kontrol Pendeteksi dan Penginformasi Bayi Ompol**

**Johan F. Makal<sup>1</sup>, Veny V. Ponggawa<sup>2</sup>, Robby Lumbu<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Manado, 0431-811568, 95252, Indonesia

Email: <sup>1</sup> johanferny56@gmail.com, <sup>2</sup> veny.vit@gmail.com, <sup>3</sup> robbylumbu@gmail.com

No. Hp: <sup>1</sup> 081340370508

### **Abstrak**

Orang tua yang memiliki anak kecil/bayi, kadang kala karena kesibukannya ataupun karena dalam keadaan tertidur, sering kali tidak mengetahui saat bayi mereka telah buang air kecil atau telah ompol. Hal ini dapat menimbulkan iritasi terhadap kulit bayi yang masih sensitif, apabila popok mereka terlambat diganti. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat suatu alat yang dapat mendeteksi saat bayi telah ompol dan memberikan informasi kepada para orang tua lewat alaram, bahwa bayi mereka telah ompol, sehingga para orang tua sesegera mungkin mengganti popok bayi mereka yang telah basah agar terhindar dari iritasi kulit yang tidak diinginkan. Metode yang digunakan dalam pembuatan sistem ini dimulai dengan tahapan studi literatur, studi lapangan untuk memperoleh data-data sehubungan dengan pembuatan alat. Tahapan selanjutnya adalah perancangan perangkat keras, yang bertujuan untuk memodelkan sistem yang akan dibangun dan dilanjutkan dengan tahap pembuatan alat. Selanjutnya dilakukan pengujian laboratorium terhadap alat yang dibuat. Hasil pengujian didapat bahwa saat sistem mendeteksi belum terindikasi bayi ompol, maka informasi yang ditampilkan melalui tampilan LCD adalah tidak terdeteksi bayi ompol. Saat sistem mendeteksi bayi telah ompol, melalui sensor pendeteksi cairan, maka sistem akan mengaktifkan buzzer sebagai indikasi kepada orang tua bahwa bayi telah ompol, disamping itu juga sistem akan memainkan lagu yang dibunyikan melalui speaker untuk menghibur si bayi saat telah ompol.

Kata kunci—Alat, pendeteksi, penginformasi, bayi ompol.

## **Control System for Detector and Informer the Infant Urination**

### **Abstract**

Parents who have small children / babies, sometimes because of their busyness or because they fall asleep, often don't know when their baby is urinating. This can cause irritation to the baby's skin which is still sensitive, if the diaper is late to replaced. In this study, a device is created to detect when the baby already urinate and provide information to the parents through the alarm, so that parents can change their baby's diapers to avoid skin irritation that is not desired. The method used in making this system are literature study and field study to obtain data related. The next stage is to design the hardware, which aims to model the system to be built and proceed to make the device. The next stage is a laboratory test to confirm that the device created works out as expected. Test results obtained suggest that when the system detects whether the baby already urinate, then the information displayed through the LCD display was not detected that the baby was wet. But, when the system detects the baby has wet, through

*the liquid detection sensor, then the system will activate the alarm to let parents know that the baby has wet. Other than that, the system will also play songs outputted through the speakers to soothe the baby.*

*Keywords—Tool, detector, informer, baby wet.*

## 1. PENDAHULUAN

Peradangan atau iritasi pada kulit bayi di area yang tertutup popok atau pada bagian bokong bayi, disebut juga dengan ruam popok, dimana kulit yang terkena peradangan akan tampak kemerahan. Iritasi kulit akibat penggunaan popok diakibatkan karena reaksi kulit bayi yang sering bersentuhan dengan urine atau tinja. Ruam popok umumnya terjadi pada bayi yang berusia 0 sampai dengan 2 tahun. Bayi yang rentan terkena ruam popok adalah bayi yang berusia antara 9 bulan sampai dengan 1 tahun. Iritasi pada kulit bayi yang diakibatkan karena penggunaan popok ini dapat mengakibatkan infeksi kulit jika tidak ditangani dengan benar.

Orang tua yang memiliki anak kecil/bayi, kadang kala karena kesibukannya ataupun karena dalam keadaan tertidur, sering kali tidak mengetahui saat bayi mereka telah buang air kecil atau telah ompol. Hal ini dapat menimbulkan iritasi terhadap kulit bayi yang masih sensitif, apabila popok mereka terlalu lama diganti.

Penelitian bertujuan untuk membuat suatu alat yang dapat mendeteksi saat bayi telah ompol dan memberikan informasi kepada para orang tua lewat bunyi *buzzer*, bahwa bayi mereka telah ompol, sehingga para orang tua sesegera mungkin mengganti popok bayi mereka yang telah basah agar terhindar dari iritasi kulit yang tidak diinginkan.

Adapun penelitian-penelitian yang terkait dengan penelitian ini seperti yang pernah dilakukan oleh: 1) Rahmawati A. Sujanti, 2013, dengan judul Pengaruh lamanya pemakaian diapers terhadap ruam diapers pada anak diare usia 6 – 12 bulan di RSUD Tugurejo Semarang, Penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui pengaruh lamanya pemakaian diapers terhadap ruam diapers pada anak diare usia 6 – 12 bulan, dengan menggunakan metode eksperimen murni dan jumlah sampel sebanyak 30 bayi. Dari hasil eksperimen yang dilakukan didapat data bahwa bayi yang memakai diapers selama 4 jam yang mengalami ruam diapers lebih banyak yaitu sebanyak 9 anak (8 %), dibandingkan dengan bayi yang memakai diapers selama 2 jam yaitu sebanyak 8 anak. Kesimpulan yang didapat bahwa tidak ada pengaruh antara lamanya menggunakan diapers terhadap ruam diapers pada anak penderita diare pada usia 6-12 tahun [1]. 2) Dwi Cahyati, 2015, dengan judul Pengaruh *virgin coconut oil* terhadap ruam popok pada bayi. Penelitian yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh *virgin coconut oil* terhadap ruam popok pada bayi di Kecamatan Ilir Barat II Palembang. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan skor ruam popok yang bermakna antara sebelum diberikan VCO yaitu 8,64 dan setelah diberikan VCO 2,36 dengan *p value* = 0,003 dan  $\alpha = 0,05$  [2]. 3) Nando Agustinus Purba dkk, 2013, dengan judul Rancang bangun alat pengayun bayi dengan sensor suara dan kelembaban, Penelitian yang dilakukan yaitu membuat alat penimang bayi otomatis dengan

menggunakan mikrokontroler 8951, dilengkapi dengan sensor suara untuk mendeteksi tangisan bayi dan sensor kelembaban untuk mendeteksi bayi telah ompol. Alat yang dibuat bertujuan untuk membantu orang tua untuk menghibur saat bayi menangis dengan cara mengayunkan alat pengayun secara otomatis, sehingga diharapkan bayi dapat berhenti menangis [3].

Sistem terpadu dalam pembuatan sistem kontrol pendeteksi dan penginformasi bayi ompol ini menggunakan kontroler *Arduino Uno* yang berfungsi sebagai pengatur kerja keseluruhan sistem [4][5], sensor pendeteksi cairan yang berfungsi sebagai pendeteksi saat bayi ompol [6], algoritma program (*flowchart*) yang berfungsi untuk langkah-langkah yang akan dilakukan dalam pembuatan program dan pemodelan sistem [7][8].

Untuk menjalankan sistem, dibutuhkan program yang ditanamkan kedalam mikrokontroler *Arduino Uno*, dimana perangkat lunak yang digunakan untuk pembuatan program adalah *Arduino IDE*, dengan mengacu pada diagram alir (*flowchart*) yang dibuat [9].

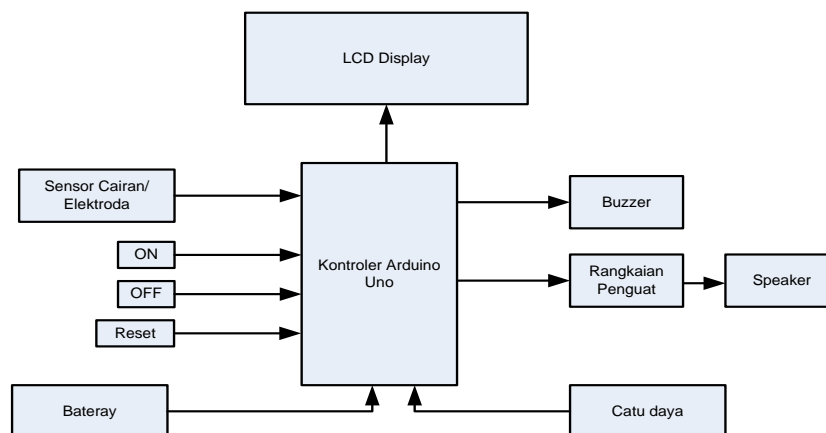
## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini dimulai dengan tahapan studi literatur sebagai bahan rujukan, studi lapangan untuk memperoleh data-data sehubungan dengan pembuatan alat. Tahapan selanjutnya adalah perancangan perangkat keras, yang bertujuan untuk memodelkan sistem yang akan dibangun dan dilanjutkan dengan tahap pembuatan alat.

Perancangan sistem yang dilakukan meliputi perancangan perangkat lunak maupun perancangan perangkat keras. Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses perancangan dan pembuatan sistem adalah sebagai berikut:

### 2.1. Perancangan Model Sistem

Perancangan model sistem bertujuan untuk menggambarkan serta menentukan komponen-komponen yang mendukung kerja dari sistem kontrol sistem pendeteksi dan penginformasi bayi ompol. Adapun model sistem diperlihatkan pada Gambar 1.



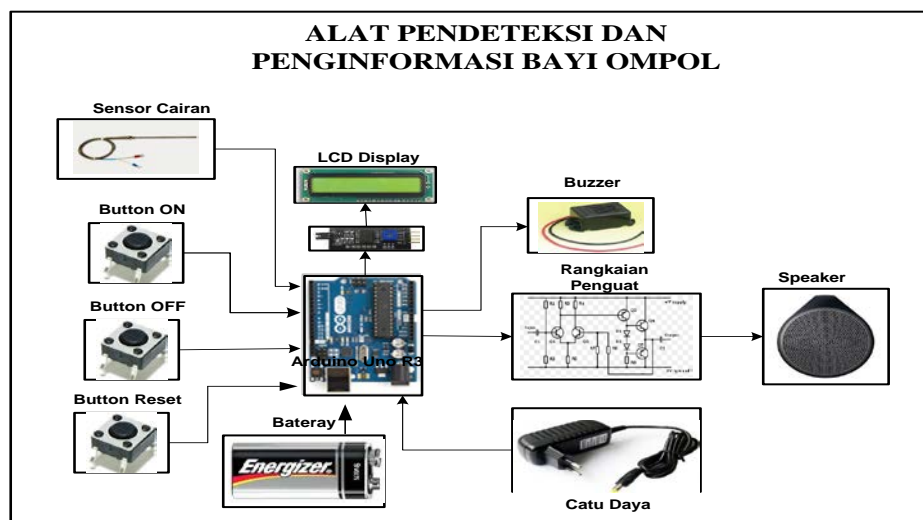
**Gambar 1. Model sistem pendeteksi dan penginformasi bayi ompol**

Deskripsi dari model sistem sebagai berikut:

1. Sensor pendeteksi cairan (ompol), berfungsi untuk mendeteksi jika ada cairan yang diakibatkan karena bayi ompol. Sensor yang digunakan adalah memanfaatkan resistansi antara 2 buah elektroda dengan media penghantar berupa cairan.
2. Kontroler *arduino uno*, yang berfungsi sebagai media pengontrol dalam proses pendeteksian dan penginformasi jika bayi telah ompol.
3. *Buzzer* yang berfungsi sebagai pemberi informasi jika terindikasi bahwa bayi telah ompol.
4. *Speaker* yang berfungsi sebagai media untuk menghasilkan suara (musik), saat bayi telah ompol, dengan maksud dan tujuan untuk menghibur si bayi agar tidak menangis sebelum popok yang digunakan diganti.
5. *Lcd display*, berfungsi sebagai media untuk menampilkan informasi sehubungan dengan operasi dari sistem kontrol yang dibuat.
6. Tombol *ON*, berfungsi untuk mengaktifkan kerja sistem.
7. Tombol *OFF* berfungsi untuk menonaktifkan kerja sistem.
8. Tombol *reset*, berfungsi untuk mengatur ulang kerja sistem.
9. Rangkaian penguat, berfungsi untuk menguatkan sinyal analog/suara yang dihasilkan oleh kontroler, untuk diteruskan ke *speaker*.
10. Catu daya berfungsi sebagai *supply* tegangan yang dibutuhkan oleh sistem melalui sumber PLN.
11. *Bateray*, berfungsi sebagai sumber tegangan alternatif jika tidak tersedia sumber dari PLN.

## 2.2. Blok Diagram Sistem

Blok diagram sistem untuk mendeteksi dan menginformasi saat bayi ompol dibuat untuk menggambarkan hubungan *input/output* dari tiap-tiap komponen kontrol untuk kebutuhan sistem kontrol. Blok diagram sistem kontrol diperlihatkan pada Gambar 2.



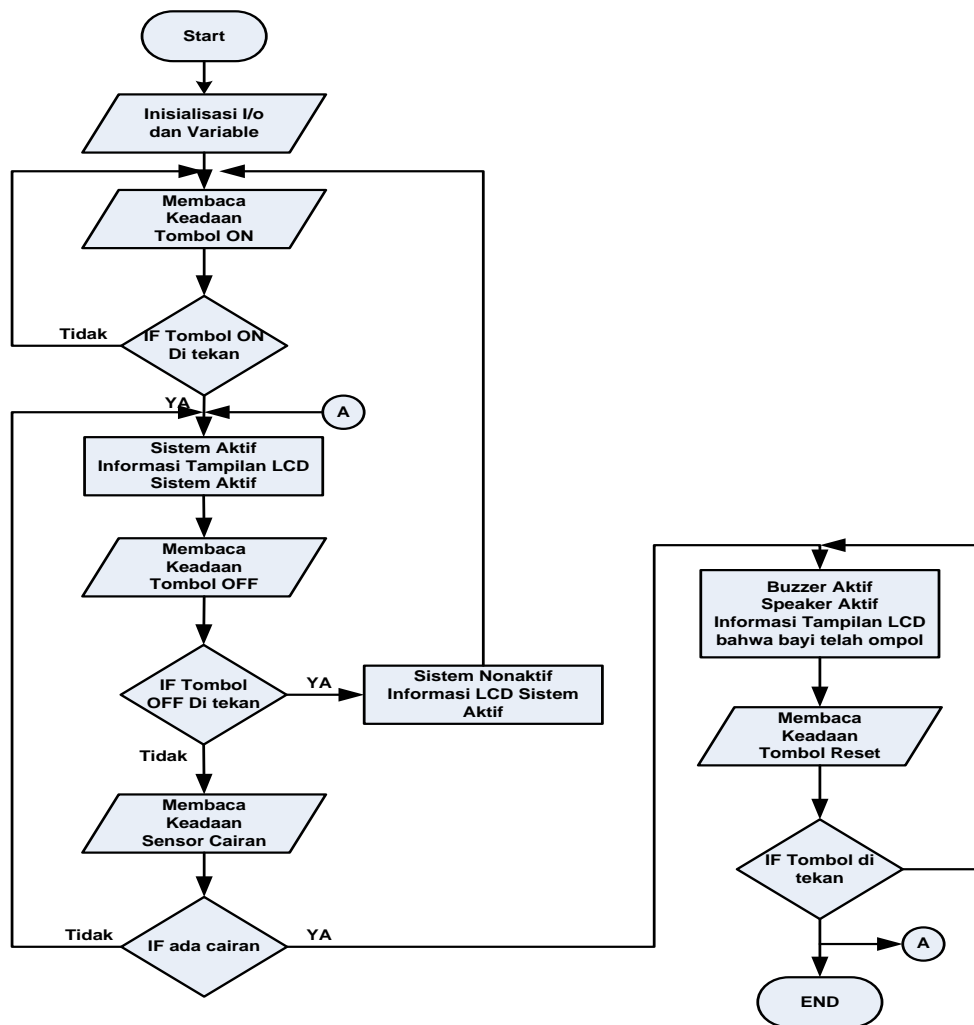
Gambar 2. Blok Diagram Sistem.

Adapun keterangan dari Gambar 2, sebagai berikut:

1. Kontroler merupakan suatu sistem yang terintegrasi dengan fungsi sebagai pengolah data dan pengontrol pada sistem kontrol yang akan dibuat.
2. Bagian input terdiri dari:
  - a. *Module* sensor cairan berfungsi untuk mendeteksi jika ada tidaknya cairan, dalam hal ini adalah cairan ompol dari bayi. Hasil yang terdeteksi oleh sensor cairan ini dimasukan ke mikrokontroler untuk diolah datanya.
  - b. *Module button ON*, berfungsi untuk mengaktifkan sistem. Jika tombol ditekan, maka kontroler akan mengaktifkan kerja dari keseluruhan sistem.
  - c. *Module button OFF*, berfungsi untuk menonaktifkan kerja dari keseluruhan sistem. Jika tombol *OFF* ini ditekan, maka kontroler akan menonaktifkan kerja dari keseluruhan sistem yang dibuat.
3. Bagian *output* terdiri dari:
  - a. *Module Lcd display*, berfungsi sebagai media informasi, untuk menginformasikan seluruh kerja dari sistem. Seperti informasi yang berhubungan dengan keadaan si bayi, apakah telah ompol atau belum.
  - b. *Module* rangkaian penguat, berfungsi sebagai rangkaian penguat sinyal audio yang dihasilkan oleh kontroler, yang selanjutnya diteruskan ke *speaker*.
  - c. *Module speaker*, berfungsi sebagai media informasi berupa suara dalam bentuk *music midi*, untuk menghibur si bayi saat terdeteksi telah ompol.
  - d. *Module buzzer*, berfungsi sebagai media informasi dalam bentuk *alarm* yang ditujukan kepada orang tua, saat terindikasi si bayi telah ompol.
4. *Module* catu daya terdiri dari adaptor yang terhubung dengan sumber tegangan PLN, yang berfungsi untuk memberikan *supply* tegangan ke rangkaian kontrol.
5. *Modul baterai*, berfungsi sama dengan adaptor, tetapi peruntukannya digunakan saat tidak tersedia sumber tegangan dari PLN.

### 2.3. Perancangan Perangkat Lunak (Flowchart)

Perancangan perangkat lunak berupa algoritma program yang bertujuan untuk mendeskripsikan langkah-langkah atau alur kerja program yang akan dibuat untuk kebutuhan sistem kontrol. Algoritma program diperlihatkan pada flowchart Gambar 3.



Gambar 3. Algoritma Program (Flowchart)

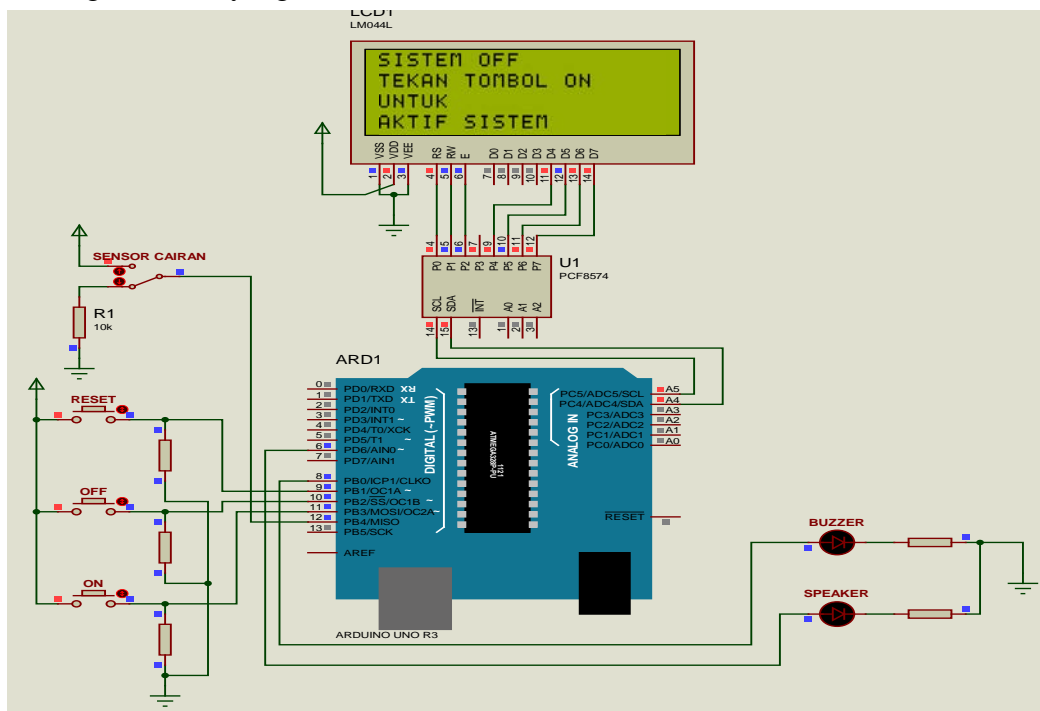
Adapun alur kerja dari algoritma program sebagai berikut:

1. Inisialisasi *I/O* dan variabel merupakan bagian program untuk mendeklarasikan variabel-variabel *input/output* dan variabel-variabel yang nantinya akan dipergunakan dalam program, baik sebagai penyimpanan data ataupun untuk keperluan pengolahan data.
2. Membaca keadaan tombol *ON* untuk proses pengaktifan sistem.
3. Langkah selanjutnya adalah membandingkan, jika tombol *ON* ditekan, maka sistem akan diaktifkan, dan informasi yang ditampilkan pada layar *Lcd* adalah bahwa sistem pendeteksi dan penginformasi bayi ompol telah aktif. Jika tombol *ON* tidak ditekan, maka sistem akan terus membaca keadaan tombol *ON* sampai tombol *ON* itu ditekan.
4. Selanjutnya sistem akan membaca keadaan tombol *OFF*, apakah ditekan atau tidak. Jika tombol *OFF* ditekan, maka sistem akan dinonaktifkan. Jika tombol *ON* tidak ditekan, maka sistem akan terus melakukan proses pendeteksian bayi ompol.

5. Saat terdeteksi bahwa bayi telah ompol melalui pembacaan sensor cairan, maka sistem akan mengaktifkan *alarm* dan mengaktifkan *speaker* untuk membunyikan suara secara *midi* guna menghibur si bayi jika dia menangis saat telah ompol. Untuk menonaktifkan bunyi *alarm* dan bunyi *speaker*, yang harus dilakukan adalah menekan tombol *RESET*.
6. Jika tombol *RESET* ditekan, maka sistem akan menonaktifkan bunyi *alarm* dan bunyi *speaker*, kemudian sistem menuju ke bagian pengaktifan sistem lewat penekanan tombol *ON*. Jika tombol *RESET* tidak ditekan, maka sistem akan terus mengaktifkan *alarm* dan bunyi *speaker* sampai tombol *RESET* ditekan.

#### 2.4. Perancangan dan Pembuatan Sistem

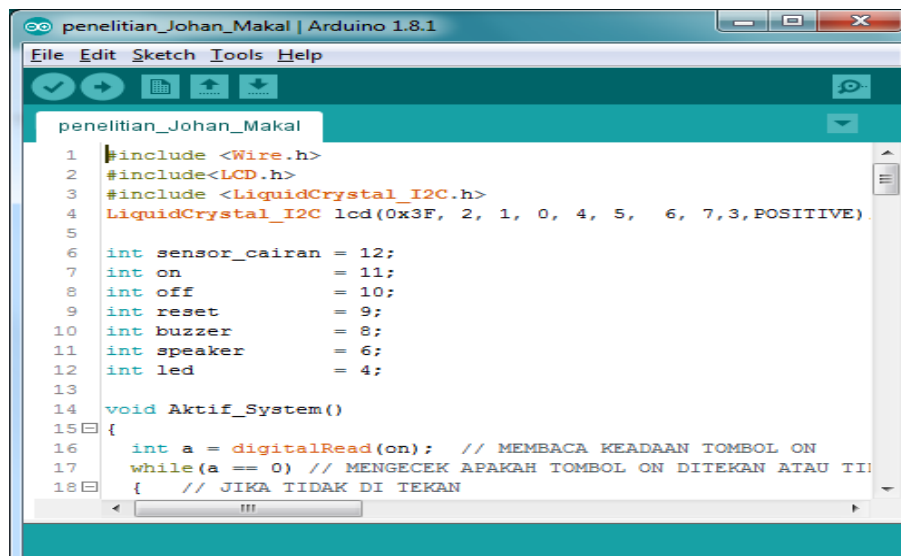
Perancangan sistem dibuat dengan menggunakan program simulasi *proteus*, dengan mengatur komponen-komponen penunjang sistem kontrol sesuai dengan fungsi dan kebutuhannya dalam sistem. Gambar 4 memperlihatkan rancangan sistem yang dibuat.



**Gambar 4. Rancangan sistem kontrol**

### 2.5. Pembuatan Perangkat Lunak

Pembuatan perangkat lunak mengacu pada hasil rancangan perangkat lunak berupa algoritma program. Perangkat lunak dibuat dengan menggunakan program *arduino IDE*, dimana program yang dibuat ini nantinya akan ditanamkan ke dalam mikrokontroler *arduino* pada program simulasi *proteus* yang dibuat. Gambar 5 memperlihatkan proses pembuatan program.



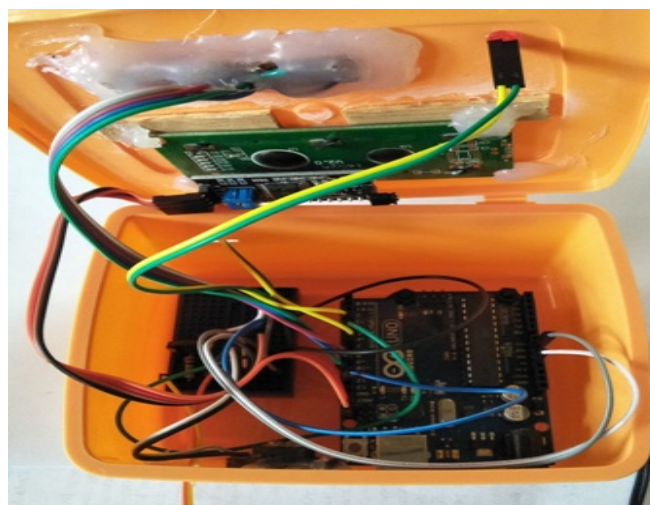
Gambar 5. Proses pembuatan perangkat lunak.

## 2.6. Pembuatan Perangkat Keras

Dalam pembuatan perangkat keras, dilakukan dengan cara menggabungkan modul-modul rangkaian, sehingga dapat terbentuk suatu sistem kontrol yang terintegrasi. Adapun modul-modul rangkaian tersebut meliputi:

- Modul rangkaian kontroler *arduino uno*
- Modul rangkaian *speaker*
- Modul rangkaian *buzzer*
- Modul rangkaian *Lcd display* dan *driver I2C*
- Modul rangkaian tombol tekan *ON, OFF* dan *RESET*
- Modul rangkaian sensor pendeteksi cairan

Proses pembuatan perangkat keras mengacu ke blok diagram sistem yang telah dibuat pada bagian perancangan sistem. Gambar 6 memperlihatkan proses pembuatan perangkat keras.



Gambar 6. Pembuatan perangkat keras

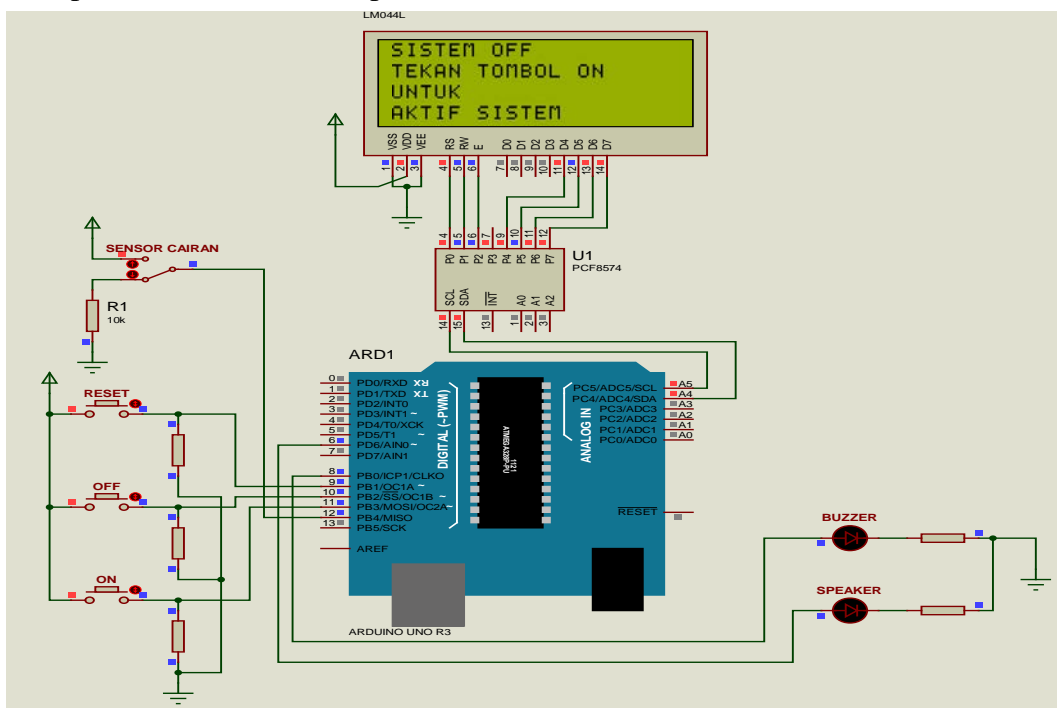


### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan prinsip kerja sistem yang dibuat, maka dilakukan proses pengujian. Dimana proses pengujian dilakukan melalui melalui program simulasi *proteus*, yang merepresentasikan kerja dari sistem yang dibuat. Adapun tahapan-tahapan pengujian sebagai berikut:

#### 3.1. Pengujian Simulasi Sistem

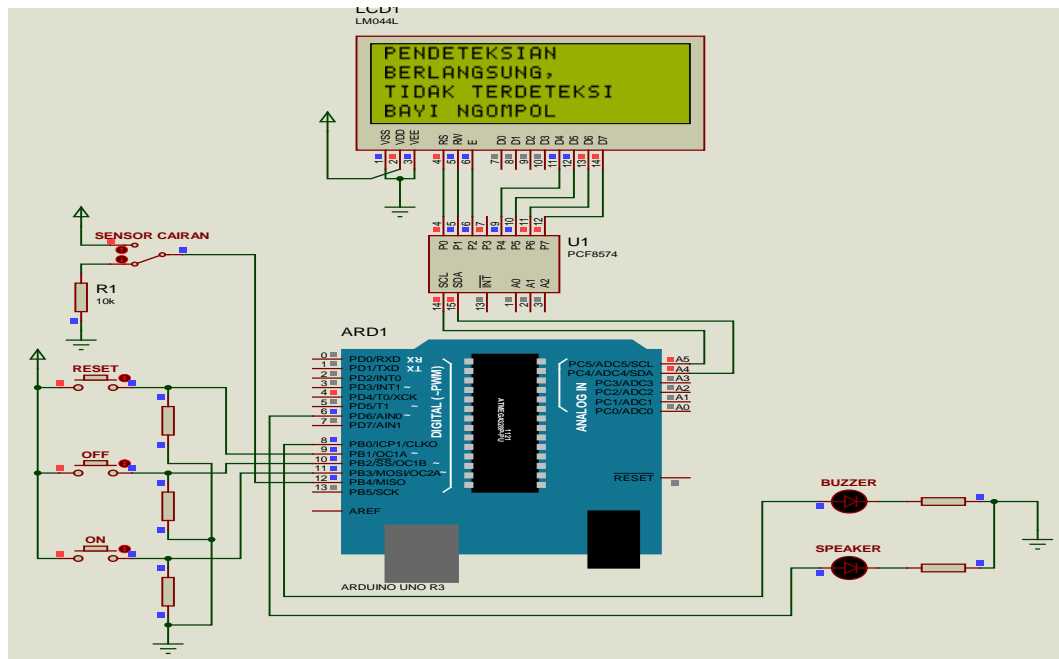
Saat sistem pertama kali diaktifkan, maka sistem akan membaca keadaan tombol ON apakah ditekan atau tidak. Jika Tombol ON tidak ditekan, maka sistem akan menginformasikan pesan melalui tampilan LCD berupa “SISTEM OFF TEKAN TOMBOL ON UNTUK MENGAKTIFKAN SISTEM”. Gambar 7 memperlihatkan saat sistem pertama kali diaktifkan.



Gambar 7. Pengujian Sistem saat pertama kali diaktifkan

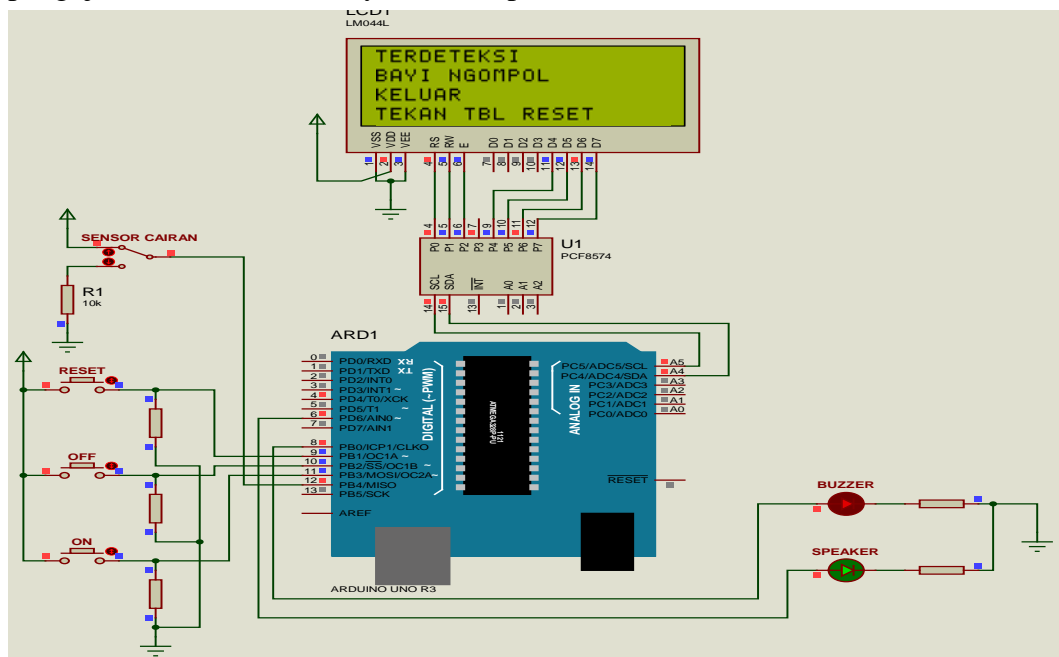
Jika Tombol *ON* ditekan, maka sistem akan menuju ke bagian program berikutnya, dengan menginformasikan lewat tampilan *Lcd* informasi bahwa “PROSES PENDETEKSI DAN PENGINFORMASI BAYI OMPOL AKTIF”, dimana lamanya informasi ditampilkan adalah selama 2 detik.

Setelah 2 detik sejak tombol *ON* ditekan, maka sistem akan menuju ke bagian program untuk mendeteksi apakah bayi telah ompol atau belum. Jika terdeteksi bahwa bayi belum ompol, dengan membaca data masukan dari sensor cairan, maka sistem akan terus melakukan proses pendeteksian dan menginformasikan lewat tampilan *Lcd* berupa “PROSES PENDETEKSIAN BERLANGSUNG TIDAK TERDETEKSI BAYI NGOMPOL”. Gambar 8 memperlihatkan proses pengujian saat tidak terdeteksi bayi ompol.



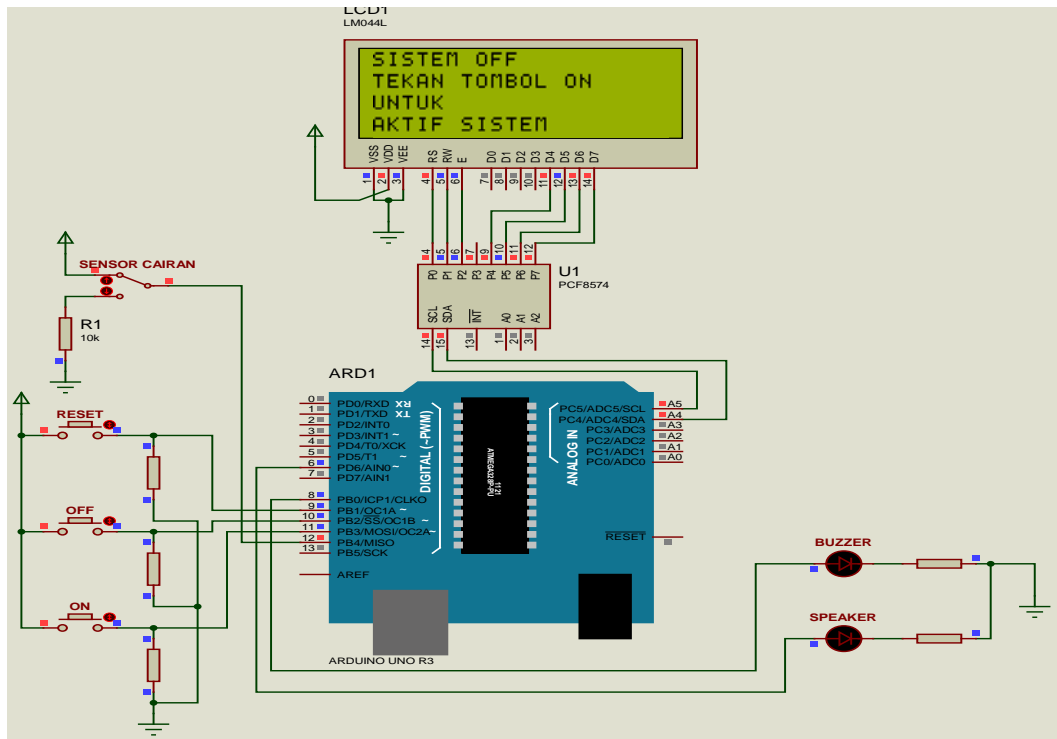
Gambar 8. Pengujian program saat tidak terdeteksi bayi ompol

Saat terdeteksi bahwa bayi telah ompol, dengan memperoleh data masukan berlogika *HIGH* dari sensor cairan, maka sistem akan mengaktifkan *alarm* berupa bunyi *buzzer* dan mengaktifkan lagu melalui rangkaian *speaker* untuk menghibur si bayi agar tidak menangis saat telah ompol. Disamping itu juga sistem akan menginformasikan lewat tampilan *Lcd* bahwa “TERDETEKSI BAYI TELAH NGOMPOL TEKAN TOMBOL RESET”. Gambar 9 memperlihatkan hasil pengujian saat terdeteksi bayi telah ompol.



Gambar 9. Hasil pengujian saat terdeteksi bayi telah ompol

Untuk menonaktifkan kerja dari *alarm*, maka proses yang harus dilakukan adalah menekan tombol *RESET*. Saat tombol *RESET* ditekan, maka sistem akan menonaktifkan kerja *alarm* dan sistem akan kembali ke keadaan semula saat sistem pertama kali diaktifkan yaitu membaca keadaan tombol *ON*. Gambar 10 memperlihatkan proses pengujian saat Tombol *RESET* ditekan.



Gambar 10. Pengujian saat Tombol RESET ditekan

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang dilakukan terhadap sistem pendeteksi dan penginformasi bayi ompol, dapat disimpulkan bahwa:

1. Algoritma program yang dihasilkan dapat diimplementasikan ke sistem pendeteksi dan penginformasi bayi ompol, guna proses pendeteksian dan penginformasi saat mana bayi telah ompol dan menginformasikannya lewat bunyi alarm dan membunyikan lagu saat bayi terindikasi telah ompol.
2. Algoritma program yang dihasilkan telah diuji melalui program simulasi *proteus*, dan mendapatkan hasil bahwa saat bayi terindikasi telah ompol, maka sistem akan menginformasikan kepada orang tua melalui indikator *alarm* dan membunyikan lagu untuk menghibur si bayi saat telah ompol.
3. Sistem pendeteksi dan penginformasi bayi ompol yang terintegrasi yang dihasilkan, dapat mendeteksi dan dapat memberikan informasi saat terdeteksi bayi tidak ompol dan saat bayi telah terindikasi ompol.

## 5. SARAN

Untuk mendapatkan hasil yang optimal, maka pengembangan kearah penyempurnaan sistem dapat dilakukan dengan menambahkan proses pemantauan keadaan bayi melalui kamera yang terhubung dengan perangkat *smartphone*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Manado yang telah membiayai penelitian ini hingga dapat terlaksana dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sujatni, R.A., Hartini M.A, S. dan Kusuma, M.A.B., Pengaruh lamanya pemakaian diapers terhadap ruam diapers pada anak diare usia 6-12 bulan di RSUD Tugurejo Semarang, 2013.
- [2] Cahyati, D., Idriansari, A. dan Kusumaningrum, A., Pengaruh Virgin Coconut Oil Terhadap Ruam Popok Pada Bayi, *Jurnal Keperawatan Sriwijaya*, vol. 2, no. 1, hal. 57–63, 2015.
- [3] Purba, N.A., Allo, E.K., Sompie, S.R.U.A. dan Bahrin, Rancang Bangun Alat Pengayun Bayi Dengan Sensor Suara dan Kelembaban, *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 2, no. 1, hal. 1–8, 2013.
- [4] Smith, A.G., *Introduction to Arduino*. 2011.
- [5] Sujadi, M.T., *Teori dan Aplikasi Mikrokontroler*, ed. 1. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2005.
- [6] Indriani, A., Johan, Witanto, Y. dan Hendra, Pemanfaatan Sensor Suhu LM 35 Berbasis Microcontroller ATmega 8535 pada Sistem Pengontrolan Temperatur Air Laut Skala Kecil, *Jurnal Rekayasa Mesin*, vol. 5, no. 2, hal. 183–192, 2014.
- [7] Ramschie, A.A.S., Makal, J.F. dan Ponggawa, V.V., Method of Freon Leak Detection and Dirty Air Filter in Air Conditioning for Electrical Savings, *International Journal of Computer Applications*, vol. 172, no. 1, hal. 35–40, 2017.
- [8] Ramschie, A.A.S., Makal, J.F. dan Ponggawa, V.V., Algorithms Air Conditioning Air Filter Detection System for Electric Energy Savings, *International Journal of Computer Applications*, vol. 156, no. 8, hal. 29–34, 2016.
- [9] Syahwil, M., *Panduan Mudah Simulasi dan Praktek Mikrokontroler Arduino*. Andi, 2013.