

# **ALAT PENGUKUR LINGKAR KEPALA BAYI DENGAN MENGUNAKAN WEBCAM**

**Naskah Publikasi**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat D3

Program Studi D3 Teknik Elektromedik



diajukan oleh  
**Yaya Khairunnisa Mahfuzah**  
20143010075

Kepada  
**PROGRAM VOKASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2017**

# ALAT PENGUKUR LINGKAR KEPALA BAYI DENGAN MENGGUNAKAN WEBCAM

<sup>1</sup>Inda Rusdia Sofiani,<sup>1,2</sup>Bambang Giri Atmaja,<sup>1</sup>Yaya Khairunnisa Mahfuzah  
<sup>1</sup>Program Studi Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta  
<sup>2</sup>Rumah Sakit Umum Daerah Wates, Kulon Progo, Yogyakarta  
E-mail : indarusdia\_s@yahoo.com, yaya.khairunnisa\_mahfuzah@yahoo.com

## ABSTRACT

*The size of baby's head circumference is one of the most commonly examined indicators to identify neurological disorders and eliminate the cause of child development delays. The growth of the baby's head circumference is related to the baby's brain growth.*

*The purpose of this research is designing measurement instrumentation baby's head circumference and hope can help midwife and nurse for retrieve data of baby's head circumference without touching the baby directly. This measurement using a webcam and then will be processed on the Raspberry Pi and the result of head circumference will be displayed on the LCD screen.*

*In the measurement results of this module, obtained distance of measurement between module and object that the most efficient and pleasant is at a distance 65 cm. This is because at that distance error that generated by the module less than any other distance.*

*Key Words : Raspberry Pi, Baby's head circumference, Qt Creator, Webcam*

## 1. PENDAHULUAN

Bayi adalah proses awal dalam kehidupan manusia. Manusia masih dikatakan bayi apabila usianya kurang dari satu tahun. Untuk mengetahui perkembangan seorang bayi itu sehat atau tidak diperlukan beberapa penelitian atau pengukuran diantaranya adalah lingkaran kepala pada bayi [1].

Parameter pertumbuhan yang seringkali diperhatikan dan dipantau orang tua terhadap bayi mereka adalah tinggi badan, berat badan dan suhu tubuh untuk mengetahui kondisi kesehatan bayi. Tidak banyak orang tua yang menyadari bahwa ukuran lingkaran kepala pada bayi juga mencerminkan volume otak yang merupakan hal penting untuk selalu dipantau. Pertumbuhan ini diperlukan untuk melihat apakah otak bayi tumbuh dan berkembang secara normal atau tidak [2].

Di dalam dunia medis kebutuhan alat ukur menjadi salah satu faktor

untuk menentukan kesehatan dan pertumbuhan pasien khususnya bayi [3]. Pengukuran dan pemantauan pertumbuhan ukuran lingkaran kepala pada bayi sejak dini, berguna untuk mengetahui kelainan-kelainan yang mungkin saja terjadi pada otak bayi dan dapat segera dideteksi, seperti mikrosefali yaitu ukuran lingkaran kepala lebih kecil dari ukuran lingkaran kepala normal atau makrosefali ukuran lingkaran kepala lebih besar daripada ukuran lingkaran kepala normalnya [5].

Pengukuran lingkaran kepala bayi berguna untuk mengetahui pertumbuhan dan perkembangan otak pada anak. Ukuran rata-rata lingkaran kepala bayi ketika lahir adalah 33-35 cm. Biasanya ukuran pertumbuhan tengkorak mengikuti perkembangan otak, sehingga apabila ada hambatan pada pertumbuhan tengkorak anak, maka perkembangan otak anak juga terhambat [1].

Ukuran lingkaran kepala bayi akan bertambah 2 cm setiap bulan pada usia

0 - 3 bulan. Pada usia 4 - 6 bulan akan bertambah 1 cm per bulan, dan pada usia 6 - 12 bulan penambahan 0,5 cm per bulan. Sampai usia 5 tahun biasanya sekitar 50 cm. Usia 5 - 12 tahun hanya naik sampai 52 - 53 cm dan setelah usia 12 tahun akan menetap [4].

Berdasarkan kronologis diatas, maka penulis akan membuat alat yang berkaitan dengan masalah tersebut yaitu alat untuk mengukur lingkar kepala bayi dengan menggunakan *webcam*.

Dalam penelitian ini, penulis memberi batasan dalam pengukuran yaitu dengan menggunakan lingkaran sebagai obyek pengukuran lingkar kepala bayi.

Penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan topik pembahasan dan dijadikan bahan untuk melakukan pengembangan penelitian ini adalah sebagai berikut.

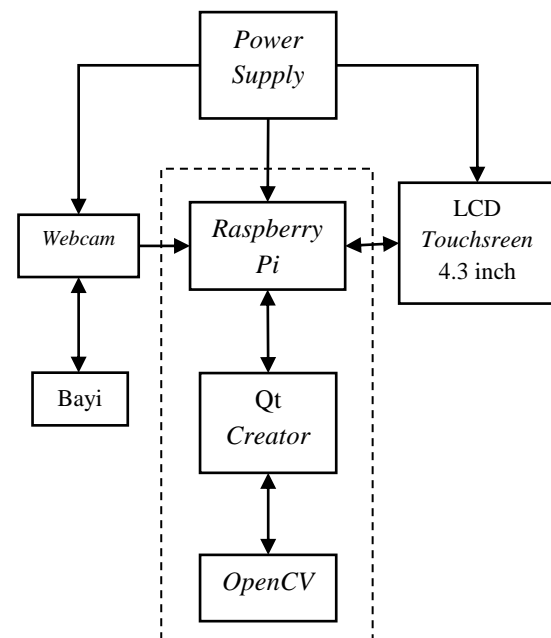
- a. Penelitian yang dilakukan oleh Eko Prasetyo Suryowidodo, Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan judul Instrumentasi Berat Badan dan Lingkar Kepala Bayi Berbasis ATmega16. Dalam penelitiannya tentang lingkar kepala, Eko menggunakan sensor ultrasonik SRF02 untuk mengetahui diameter kepala pada bayi yang kemudian akan dihitung oleh mikrokontroler ATmega16 untuk mengetahui hasilnya dan kemudian ditampilkan di layar LCD 2X16.
- b. Penelitian yang dilakukan oleh Sholeh Rudi Hartono, Umi Fadlilah, dan Gunawan Ariyanto dengan judul Rancang Bangun Alat Ukur Suhu, Panjang, Berat, serta Lingkar Kepala Bayi Berbasis Arduino Mega2560. Pengukuran lingkar kepala bayi, menggunakan sensor ultrasonik. Data yang didapat, kemudian akan diolah oleh mikrokontroler Arduino mega 2560

dan hasilnya ditampilkan melalui layar *Liquid Crystal Display* (LCD) 4x20.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu : perancangan *hardware*, perancangan *software*, pengujian alat, dan pengambilan data.

2.1 *Perancangan Hardware*. Perancangan *hardware* pada modul menggunakan box akrilik dengan ketebalan 3 mm dan ukuran 14,5cm x 13cm x 11cm. Perancangan sistem modul ini dimulai dengan perancangan diagram blok sistem. Perangkat keras menggunakan *webcam*, *Raspberry Pi*, LCD *Touchscreen* 4.3 inch dan *power supply*. Sedangkan perangkat lunak yang digunakan adalah *software Qt Creator* dan *plug in OpenCV*. Diagram blok sistem ditunjukkan pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Modul akan di *supply* oleh baterai. *Power supply* akan memberikan *supply* pada *webcam*, *Raspberry Pi*, dan LCD *Touchscreen*. *Webcam* akan mendeteksi diameter pada kepala bayi dengan cara mendeteksi lingkaran. Kemudian data lingkaran yang didapat dari bayi tersebut akan di proses pada *Raspberry Pi*. Di dalam *Raspberry Pi* terdapat sebuah program yang dijalankan pada *software Qt Creator*. Di dalam *software Qt Creator* terdapat *plug in OpenCV* yang merupakan *library* untuk dapat mendeteksi lingkaran.

Di dalam *Raspberry*, data lingkaran akan diproses dengan menggunakan rumus keliling lingkaran. Setelah diameter dari kepala bayi terdeteksi maka hasilnya akan ditampilkan pada layar LCD *touchscreen* 4.3 inch dalam satuan *centimeter*.



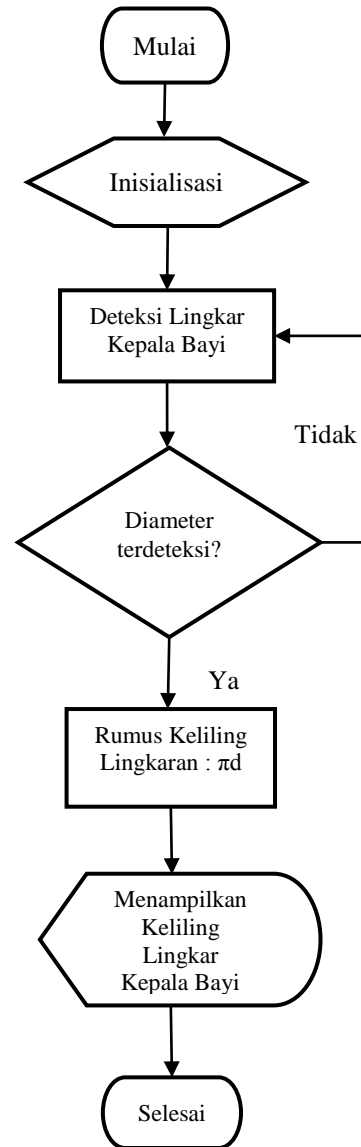
Gambar 2. Rancangan Mekanik

2.2 *Perancangan Software*. Perangkat lunak pada alat untuk mengukur lingkaran kepala bayi dengan menggunakan *webcam* digunakan untuk menjalankan dan mengendalikan semua rancangan perangkat yang telah dibuat dengan menggunakan program.

Perangkat lunak yang digunakan pada sistem ini menggunakan bahasa pemrograman dengan bahasa C++ yaitu menggunakan *software Qt Creator*

dengan *software* tambahan (*plug in OpenCV*).

Diagram alir sistem dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Diagram Alir

Saat modul telah mendapatkan *supply* dari baterai, modul akan menyala. Cara kerja diagram alir modul pertama kali adalah insialisasi *Raspberry Pi* untuk memulai ke proses awal.

Selanjutnya *webcam* akan mendeteksi diameter kepala bayi. Diameter lingkaran kepala bayi digunakan

untuk menghitung dan mendapatkan keliling kepala bayi dengan menggunakan rumus lingkaran, yaitu  $\phi$  dikali dengan diameter kepala. Diameter kepala bayi didapatkan melalui *webcam* yang terhubung pada *raspberry* dan pada *raspberry* tersebut dibuat sebuah program untuk mendeteksi diameter kepala bayi.

Data yang didapat oleh *webcam* tersebut, selanjutnya akan diterima oleh *Raspberry Pi*. Di dalam *Raspberry Pi*, data akan diolah dan diproses pada *plug in OpenCV*. Setelah itu, hasil lingkaran kepala bayi tersebut akan ditampilkan pada layar *LCD Touch Screen* dengan satuan *centimeter*. Pada layar *LCD Touchscreen* juga akan ditampilkan gambar dari kepala bayi yang diukur tersebut.

Dalam perancangan perangkat lunak, instalasi *raspberry* juga termasuk langkah penting, dikarenakan *raspberry* merupakan perangkat utama dalam menjalankan program bagi modul untuk dapat mendeteksi lingkaran kepala bayi.

Adapun yang perlu dilengkapi dalam penginstalan *raspberry*, untuk menunjang kerja *raspberry* adalah sebagai berikut.

- a. Instalasi *operating system* (OS) pada *raspberry pi*. Instalasi OS ini sangat penting dalam instalasi *raspberry* karena instalasi ini berguna untuk membuat *raspberry* dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan.
- b. Instalasi *webcam* pada *raspberry pi*. *Webcam* merupakan komponen penting dalam modul, karena *webcam* digunakan untuk menangkap gambar dan mendeteksi keliling lingkaran pada obyek.
- c. Instalasi *plug in Opencv* pada *raspberry pi*. *Opencv* merupakan *software* tambahan yang digunakan dalam pemrograman yang berbasis C, C++, *Python* dan *Java interface*.

Dalam modul, *plug in Opencv* digunakan untuk dapat membuat program untuk mendeteksi lingkaran pada obyek.

- d. Instalasi *software Qt Creator* pada *raspberry pi*. *Qt Creator* merupakan bahasa pemrograman berbasis C++. *Software* ini mempunyai kemampuan dalam membentuk suatu aplikasi baru yang berbasis pada *Graphic User Interface* (GUI).
- e. Instalasi *LCD 4.3 inch* pada *raspberry pi*. Instalasi *LCD 4.3 inch* diperlukan agar program yang ada pada *raspberry pi* dapat ditampilkan pada layar *LCD touchscreen 4.3 inch*.

### 3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian Tugas Akhir ini, penulis melakukan pengujian modul dengan cara melakukan perbandingan hasil pembacaan antara alat ukur pembanding dengan modul yang dibuat oleh penulis. Dalam penelitian, penulis menggunakan pita meteran sebagai kalibrator atau alat ukur pembanding terhadap modul.

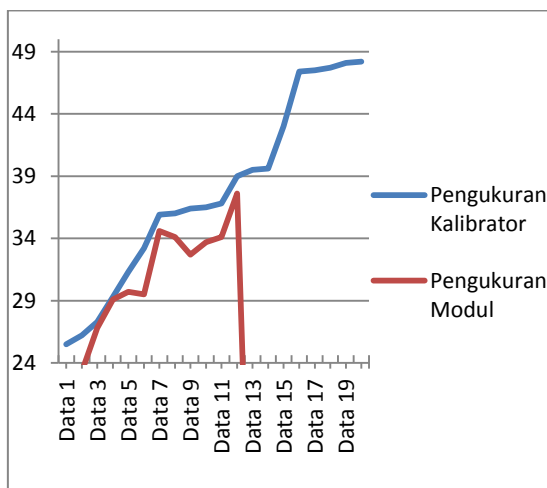
Pengukuran dilakukan pada 3 jarak ukur yaitu pada jarak 45 cm, 60 cm, dan 65 cm. Hal tersebut bertujuan untuk menentukan pengukuran dengan hasil yang terbaik dan sesuai dengan yang diinginkan.

*3.1 Hasil Pengukuran Modul pada Jarak 45 cm.* Hasil pengukuran modul pada jarak pengukuran 45 cm dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil pengukuran pada jarak 45 cm, nilai error yang didapatkan adalah sebesar 51,25 % dengan selisih rata-rata antara data kalibrator dan data modul sebesar 2,1 cm.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Modul pada Jarak 45 cm

Data	Kalibrator (cm)	Pengukuran Modul (cm)			Rata-rata
		I	II	III	
Data 1	25,5	23,2	22,1	22,6	22,6
Data 2	26,2	23,3	23,3	23,4	23,3
Data 3	27,3	26,7	26,3	27,5	26,8
Data 4	29,3	29,3	29,4	28,6	29,1
Data 5	31,3	30,4	29,4	29,4	29,7
Data 6	33,2	29,4	29,8	29,2	29,5
Data 7	35,9	35,3	34,3	34,2	34,6
Data 8	36,0	31,9	31,9	31,4	34,1
Data 9	36,4	32,2	32,1	33,9	32,7
Data 10	36,5	34,5	33,6	33,1	33,7
Data 11	36,8	34,2	34,0	34,2	34,1
Data 12	39,0	37,7	37,6	37,4	37,6
Data 13	39,5	-	-	-	-
Data 14	39,6	-	-	-	-
Data 15	43,0	-	-	-	-
Data 16	47,4	-	-	-	-
Data 17	47,5	-	-	-	-
Data 18	47,7	-	-	-	-
Data 19	48,1	-	-	-	-
Data 20	48,2	-	-	-	-

Grafik perbandingan hasil pengukuran antara modul dengan kalibrator pada jarak pengukuran 45 cm dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Hasil Pengukuran pada Jarak 45 cm

Pada pengukuran modul dengan jarak 45 cm data yang dihasilkan tidak maksimal, karena pada pengukuran keliling lingkaran diatas 39,0 cm, modul

tidak dapat mendeteksi lingkaran dan hasil keliling lingkarannya.

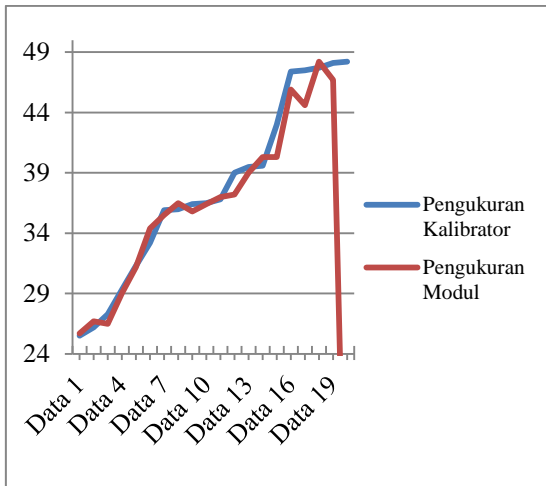
Hal tersebut berarti pada jarak pengukuran antara modul dengan obyek sejauh 45 cm tidak mendapatkan hasil pengukuran yang baik dan sesuai yang diinginkan. Oleh karena itu pengukuran antara modul dengan obyek dengan jarak 45 cm merupakan jarak pengukuran yang kurang efisien.

3.2 Hasil Pengukuran Modul pada Jarak 60 cm. Hasil pengukuran modul pada jarak 60 cm dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil pengukuran modul pada jarak 60 cm mendapatkan nilai error sebesar 7,62 % dengan selisih rata-rata antara data kalibrator dan data modul sebesar 0,89 cm.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Modul pada Jarak 60 cm

Data	Kalibrator (cm)	Pengukuran Modul (cm)			Rata-rata
		I	II	III	
Data 1	25,5	24,7	25,9	26,4	25,7
Data 2	26,2	26,6	26,9	26,6	26,7
Data 3	27,3	26,3	26,7	26,4	26,5
Data 4	29,3	29,0	28,8	29,3	29,0
Data 5	31,3	30,9	31,6	31,0	31,2
Data 6	33,2	33,8	34,5	35,0	34,4
Data 7	35,9	35,5	35,4	35,5	35,5
Data 8	36,0	36,3	37,1	36,2	36,5
Data 9	36,4	36,7	35,7	35,0	35,8
Data 10	36,5	36,0	36,5	36,7	36,4
Data 11	36,8	36,4	37,1	37,4	37,0
Data 12	39,0	37,1	37,3	37,2	37,2
Data 13	39,5	37,2	38,8	41,0	39,0
Data 14	39,6	39,9	40,7	40,2	40,3
Data 15	43,0	40,3	40,3	40,4	40,3
Data 16	47,4	45,3	46,1	46,2	45,9
Data 17	47,5	45,3	43,6	44,9	44,6
Data 18	47,7	47,2	48,6	48,4	48,2
Data 19	48,1	47,3	46,3	46,6	46,7
Data 20	48,2	-	-	-	-

Grafik perbandingan hasil pengukuran antara modul dengan kalibrator pada jarak pengukuran 60 cm ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Hasil Pengukuran pada Jarak 60 cm

Pada jarak pengukuran 60 cm nilai error yang dihasilkan masih cukup besar, meskipun selisih antara modul dan kalibrator hanya sedikit. Akan tetapi, pada jarak pengukuran 60 cm ini, terdapat kekurangan dimana pada Data 20 modul tidak dapat mendeteksi dan menampilkan nilai keliling lingkaran pada obyek.

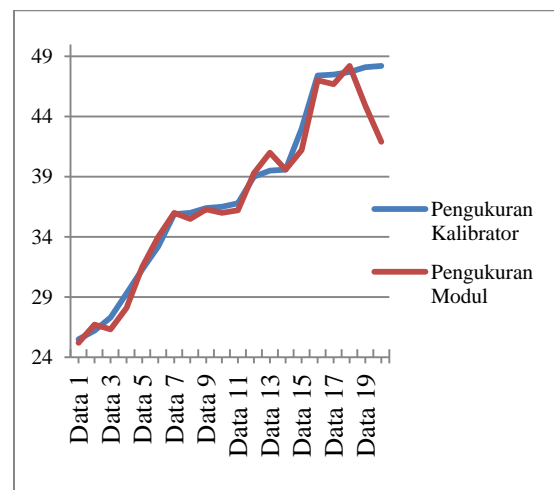
Hal tersebut menjadi kesimpulan penulis, bahwa pada jarak pengukuran 60 cm tidak mendapatkan hasil yang maksimal dan tidak sesuai dengan yang diinginkan.

3.3 Hasil Pengukuran Modul pada Jarak 65 cm. Hasil pengukuran modul pada jarak 65 cm dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil pengukuran modul pada jarak 65 cm mendapatkan nilai error sebesar 1,70 % dengan selisih rata-rata antara data kalibrator dan data modul sebesar 1,025 cm.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Modul pada Jarak 65 cm

Data	Kalibrator (cm)	Pengukuran Modul (cm)			Rata-rata
		I	II	III	
Data 1	25,5	25,1	25,3	25,3	25,2
Data 2	26,2	26,7	26,7	26,8	26,7
Data 3	27,3	26,2	26,3	26,8	26,4
Data 4	29,3	28,1	28,0	28,1	28,1
Data 5	31,3	31,6	31,9	31,0	31,5
Data 6	33,2	33,8	34,2	34,1	34,0
Data 7	35,9	36,0	35,7	36,2	36,0
Data 8	36,0	35,7	35,4	35,4	35,5
Data 9	36,4	36,2	36,1	36,5	36,3
Data 10	36,5	35,7	36,2	35,9	36,0
Data 11	36,8	36,3	36,2	36,0	36,2
Data 12	39,0	39,4	39,3	39,3	39,3
Data 13	39,5	41,1	41,0	41,0	41,0
Data 14	39,6	39,5	40,1	39,1	39,6
Data 15	43,0	41,5	41,0	41,0	41,2
Data 16	47,4	47,2	46,9	47,6	47,0
Data 17	47,5	46,7	46,7	46,7	46,7
Data 18	47,7	48,2	48,3	48,1	48,2
Data 19	48,1	45,4	44,7	44,5	44,9
Data 20	48,2	42,1	42,0	41,5	41,9

Grafik perbandingan hasil pengukuran antara modul dengan kalibrator pada jarak pengukuran 65 cm dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Hasil Pengukuran pada Jarak 65 cm

Pada jarak pengukuran 65 cm nilai error yang dihasilkan lebih kecil dibandingkan nilai error pada jarak 45 cm dan 60 cm. Pada jarak pengukuran 65 cm dapat diketahui bahwa selisih

yang dihasilkan oleh modul terhadap pita meteran tidak terlalu jauh. Data yang dihasilkan lebih mendekati dengan pengukuran aslinya.

Hal tersebut menjadi pertimbangan bahwa pada jarak antara obyek dengan modul sebesar 65 cm mendapatkan hasil yang lebih baik dibandingkan data pengukuran modul pada jarak 45 cm dan 60 cm.

Dari hasil pengukuran tersebut, penulis menentukan jarak pengukuran antara modul dengan obyek sejauh 65 cm. Hal tersebut dikarenakan pada jarak 65 cm seluruh data dapat dideteksi, tidak seperti pada jarak pengukuran 45 cm dan 60 cm.

#### 4. KESIMPULAN

Setelah melakukan proses pembuatan, percobaan, pengujian modul dan pengambilan data, penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut. Telah dibuat alat untuk mengukur lingkaran kepala bayi dengan menggunakan media *webcam* dengan menggunakan *software Qt Creator* dan memanfaatkan *plug ini OpenCV* yang kemudian hasil pengukuran modul ditampilkan pada layar LCD *Touchscreen 4.3 inch*.

Dalam melakukan proses pengukuran antara modul dengan obyek dengan jarak pengukuran 65 cm, nilai error yang dihasilkan sebesar 1,70%. Hal tersebut berarti keakuratan pada alat cukup baik, karena nilai error yang dihasilkan pada modul tidak terlalu besar. Akan tetapi, nilai yang dihasilkan oleh modul tidak stabil, sehingga saat obyek dideteksi oleh modul, nilai hasil pengukuran yang tampil pada layar LCD *touchscreen* selalu berubah-ubah, sehingga sulit untuk menentukan nilai pastinya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. P. Suryowidodo, "Instrumentasi Pengukuran Berat Badan dan Lingkar Kepala Bayi Berbasis ATMEGA 16," Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2013.
- [2] Fadlilah, Umi., Gunawan Ariyanto., dan Sholeh Rudi Hartono, "Rancang Bangun Alat Ukur Suhu, Panjang, Berat, serta Lingkar Kepala Bayi Berbasis Arduino Mega 2560," Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2015.
- [3] U. F. dan G. A. Sholeh Rudi Hartono, "Rancang Bangun Alat Ukur Suhu, Panjang, Berat, Serta Lingkar Kepala Bayi Berbasis Arduino Mega 2560," Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2015.
- [4] K. HM, "ABC of clinical genetics," *BMJ Genet.*, vol. 8, no. 3, pp. 5–6, 2002.
- [5] M. B. S. dr. Kartika Ratna Pertiwi, "Mengetahui Parameter Penilaian Pertumbuhan Fisik pada Anak" pp. 1–6.