ALAT PENGENALAN BENTUK BANGUN GEOMETRI BERBASIS MIKROKONTROLER UNTUK ANAK USIA DINI

Muammar Qhadafhi
Sistem Komputer, Universitas Komputer Indonesia
muammarqhadafhi@gmail.com

ABSTRAK

Alat pengenalan bentuk bangun geometri berbasis mikrokontroler untuk anak usia dini merupakan salah satu sistem yang dirancang dengan mikrokontroler, yang bertujuan untuk membantu proses pengajaran bentuk-bentuk bangun geometri untuk anak usia dini dengan metode yang menyenangkan.

Alat pengenalan bentuk bangun geometri ini bekerja membaca bentuk bangun dasar yang diberikan. Melalui pembacaan per-tiap sisi bentuk bangun yang dimasukan kedalam lubang pembaca benda, yang disediakan oleh alat ini. Dari data per-tiap sisi benda tersebut kemudian diolah oleh mikrokontroler dan dibandingkan dengan data yang sudah ada pada mikrokontroler. Kemudian ketika data yang ditemukan cocok maka keluaran berupa *display* pada LCD akan dikeluarkan disusul dengan keluaran suara melalu speaker yang menyebutkan bentuk fisik dan ciri bentuk bangun yang dimasukkan.

Kata Kunci : Geometri, Bangun Ruang, 3D *Obstacle Detection*, Infra Merah

ABSTRACT

Shape recognition tool geometry-based microcontroller for early childhood is a system designed with a microcontroller, which aims to assist in the teaching of geometry forms for early childhood with fun method.

Shape recognition tool geometry, working with reading form given basic of geometry. Through the reading of each side form of geometry with inserted into holes of reader object, provided by this tool. The data from each side, of the object is then processed by a microcontroller and compared with existing data on the microcontroller. Then, when the data were found and match. The output will be display on the LCD, and will be released followed by the sound output through the speakers who mentioned the physical form and a characteristic of object are inserted.

Keywords : Geometry, Bangun Ruang, 3D Obstacle Detection, Infrared

I .Pendahuluan

Bentuk pembelajaran terhadap anak mengenai bidang geometri sekarang masih secara konvesional. Dimana masih menggunakan contoh gambar dipapan tulis atau buku dan berupa bentuk medianya. Sayangnya hal tersebut masih banyak kekurangannya dimana materi semudah itu harus dipersiapkan begitu banyak. Apalagi bentuk pembelajaran tersebut lebih cocok untuk anak sekolah dasar dimana kemampuan pemahaman mereka lebih baik dari anak usia dini. Akan tetapi geometri merupakan hal yang tidak asing disekitar kita, bahkan sejak bayi lahir ke dunia bentuk geometri sudah ada disekitar mereka. Oleh karena itu akan dilakukan Penelitian, terkait pengenalan bidang geometri untuk anak diusia dini. Untuk itu pada penelitian ini akan dicoba cara memperkenalkan geometri untuk anak usia dini dengan cara bermain sambil belajar, yang tujuannya memperkenalkan bentuk geometri dasar kepada anak-anak diusia dini.

Alat yang akan dibuat berupa mainan untuk mengasah otak anak diusia dini. Pada penelitian ini, akan memanfaatkan sensor inframerah untuk membaca bentuk pola benda asli dengan mikrokontroler sebagai otak utama alat ini dimana setiap keluarannya akan dikeluarkan melalui LCD (*liquid crystal display*) sebagai petunjuk keterangan pola benda dan speaker sebagai keluaran suaranya.

Alat ini diharapkan mampu mengenalkan bentuk-bentuk pola benda secara khusus kepada anak-anak usia dini dengan cara yang menyenangkan. Diharapkan anak usia dini mampu memahami pola dasar yang diberikan di dalam pembelajaran.

II. Perancangan Sistem

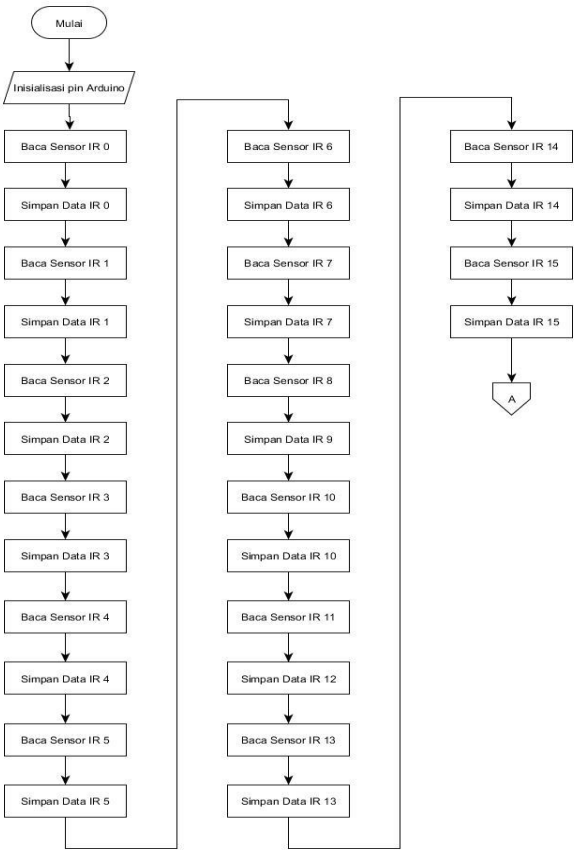
Gambar 1. Diagram Blok dari sistem dan keseluruhan perangkat yang dibuat

III. Cara Kerja Alat

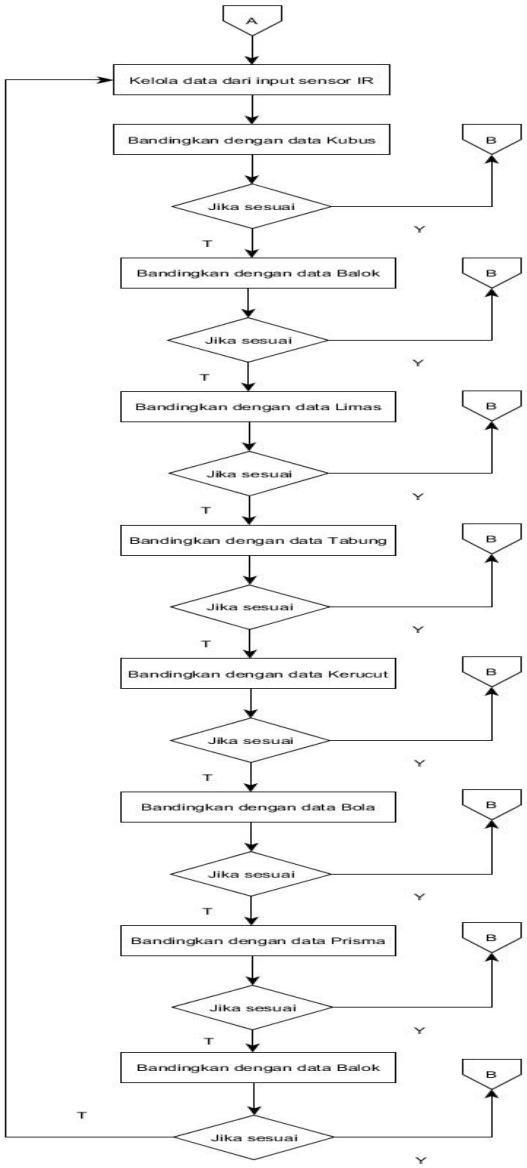
Pada langkah pertama pengguna alat memasukan benda berupa benda-benda geometri yang disediakan ke dalam lubang deteksi pada alat yang terdiri dari 16 modul sensor. Kemudian data yang telah diterima dari sensor infra merah. Dibandingkan dengan data yang masuk dengan data yang sudah ada. Jika data yang masuk sesuai dengan data pembanding maka mikro akan memproses keluaran ke LCD dan DFPlayer bersamaan. Pada LCD akan mengeluarkan gambar dan tesk dari perintah mikro yang didapat dan DFPlayer mini akan mengeluarkan suara yang diminta oleh mikro melalui speaker, dititik ini proses kerja alat selesai.

IV. Diagram Alir Keseluruhan Sistem

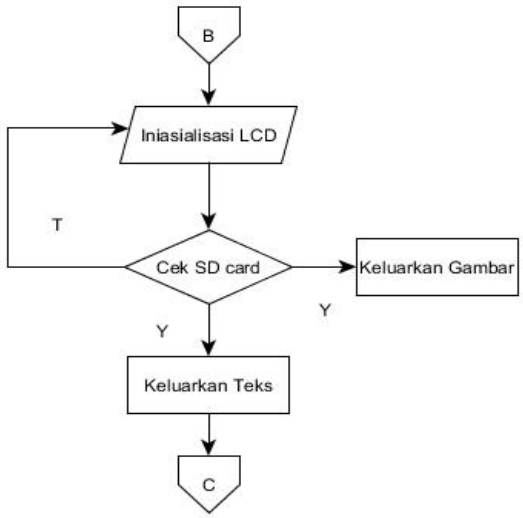
Berikut adalah diagram alir keseluruhan system



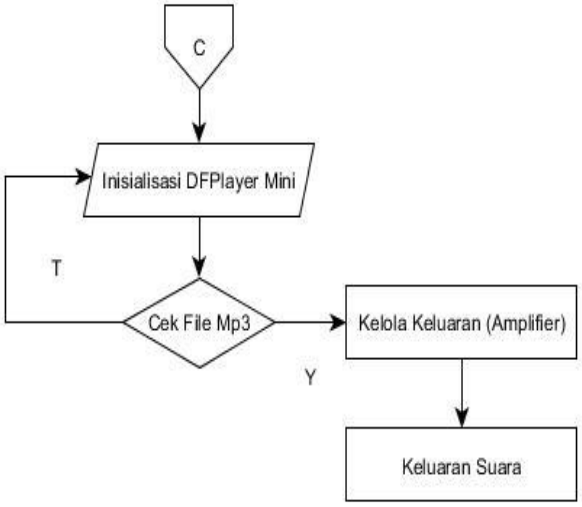
Gambar 2 Sistem Sensor pada alat menunjukkan alir 16 penggunaan sensor infra merah yang masing-masing bertuga mencatat data dan menyimpannya untuk di kelolah pada Arduino.



Gambar 3 Menunjukkan sistemn pengolahan data pada mikro, Sistem pengolahan data yang didapat dari ke 16 sensor ini dikelolah dan dikeluarkan dalam dua jenis data digital berupa keluaran gambar dan keluaran suara



Gambar 4 Menunjukkan sistem kelolah gambar yang akan dikeluarkan melalui alat yang diteruskan ke lcd data gambar didapat dari SD card yang merupakan firut dari lcd yang digunakan



Gambar 5. Menunjukkan alir sistem pengolahan kelauaran berupa suara data suara diperoleh dari micro SD cardyang merupakan fitur dari modul suara yang digunakan

V. Analisis Dan Pengujian

Pada alat ini peneliti menentukan ukuran – ukuran benda yang digunakan dengan syarat benda tidak terlalu kecil dan terlalu besar dan benda tersebut mampu di baca oleh sensor dengan akurat, dengan setiap pengukuranya terdiri dari titik atas, titik tengah dan titik bawah. Sehingga diperoleh :

1. Kubus dengan dimensi (Panjang : 8 cm Lebar : 8cm dan Tinggi :8cm) dan bahan dari kayu.
2. Balok dengan dimensi (Panjang : 13 cm Lebar : 8 cm dan Tinggi 7 cm) dan bahan dari kayu.
3. Limas Segi Empat dengan dimensi (Sisi alas : 7,8 cm/sisi dan tinggi : 8 cm) dan bahan dari kayu.
4. Tabung dengan dimensi (Diameter : 6,8 cm dan Tinggi : 8,2 cm) dan bahan dari kayu.
5. Kerucut dengan dimensi (Diameter : 6,8 cm dan Tinggi : 9,1 cm) dan bahan dari kayu.
6. Bola dengan dimensi (Diameter 8 cm) dan bahan dari *acrylic*.
7. Prisma Segi Delapan dengan dimensi 4,5 cm setiap sisinya dan bahan dari kayu.

VI. Analisa Rumus Perhitungan Pada Arduino

Pada alat ini diperlukankan sebuah kalibrasi perhitungan agar perhitungan sesuai dan dapat menentukan bentuk benda yang dimasukan. Sehingga diperoleh rumus kalibrasi adalah

$$Sx = (\text{Nilai data analog} \times 0.00488) \quad (1)$$

Sebagai keterangan, pada rumus (1) nilai data analog didapat dari input data oleh sensor infra merah (nilai x) yang kemudian nilai dikalikan dengan 0.00488, nilai tersebut didapat dari perhitungan (5/1024) dimana nilai 5 didapat dari total maksimal input arus untuk sensor dan 1024 adalah total jumlah data digital yang diterima 0 sampai 1023 dan ditotal menjadi 1024.

Dari rumus (1) tersebut menghasilkan nilai jarak yang di ingikan kemudian nilai jarak tersebut kembali dikelolah oleh mikro agar dapat menentukan perbandingan benda yang telah disediakan sehingga disimpulkan rumus perbandingannya adalah

$$(\text{Total jarak} = S0 + S1 + S2 + S3 + S4 + S5 + S6 + S7 + S8 + S9 + S10 + S11 + S12 + S13 + S14 + S15) \quad (2)$$

Pada rumus (2) nilai S0, S1,S2,S3,S4 S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14 dan S15 didapat dengan rumus (1) dan keseluruhan sensor yang berjumlah 16 nilai yang didapat akan dijumlahkan dan dibandingkan dengan data yang dimilikk dan jika sesuai maka keluarannya akan dihasilkan dan diteruskan menjadi data gambar dan data suara.

No	Benda	Sensor																Total
		S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	
1	Kosong	15	15	5	13	7	15	17	13	9	17	11	30	14	30	10	11	232
2		7	17	15	17	5	13	8	18	11	30	19	13	10	19	13	22	237
3		11	10	13	19	6	26	13	7	12	12	18	12	10	9	11	16	205
4		17	19	30	9	22	20	21	23	19	7	17	7	30	11	20	10	282
5		19	13	9	13	6	22	10	11	12	11	11	22	16	13	12	11	211
6		12	18	8	17	6	9	23	15	6	11	17	15	7	6	8	13	191
7		21	13	13	15	8	6	20	17	13	13	23	11	28	15	8	12	236
8		8	12	8	13	4	24	7	11	8	11	18	26	17	7	9	12	195
9		7	12	30	11	8	30	8	13	13	13	11	17	8	21	30	18	250
10		15	9	13	15	8	19	27	7	18	12	13	16	30	4	12	18	236
Rata-rata		13,2	13,8	14,4	14,2	8	18,4	15,4	13,5	12,1	13,7	15,8	16,9	17,0	13,5	13,3	14,3	15,16

Gambar 6 adalah merupakan gambar tabel yang menunjukkan hasil kalibrasi ketika alat belum menerima benda.

No	Benda	Sensor																Total
		S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	
1	Kubus	5	6	5	5	7	5	5	8	5	6	5	5	5	6	7	5	90
2		6	4	4	5	7	6	6	5	5	6	5	6	6	5	5	6	87
3		6	6	5	5	6	6	5	6	6	7	5	6	6	5	7	5	92
4		5	6	5	5	6	5	5	7	6	6	6	5	5	5	7	6	90
5		6	6	4	5	7	6	5	7	4	6	6	5	5	6	6	5	89
6		6	4	6	6	7	5	5	6	5	7	5	5	5	5	7	5	89
7		5	6	5	5	6	5	6	6	5	7	5	5	6	5	6	6	89
8		5	6	7	4	7	6	5	6	5	5	6	6	5	5	7	5	90
9		5	6	6	7	8	4	5	6	6	6	6	6	4	6	7	5	93
10		5	6	4	5	6	5	5	8	5	5	5	5	5	6	6	4	85
Rata-rata		5,4	5,6	5,1	5,2	6	5,3	5,2	6,5	5,2	6,1	5,4	5,4	5,2	5,4	6,5	5,2	5,91

Gambar 7 adalah adalah merupakan gambar tabel yang menunjukkan hasil kalibrasi ketika alat diberikan benda Kubus yang telah disediakan.

No	Benda	Sensor																Total
		S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	
1	Balok	4	4	5	5	4	5	4	5	6	5	4	4	7	7	5	5	79
2		6	5	5	6	5	5	5	6	6	5	5	4	7	7	5	6	88
3		5	4	5	6	5	5	5	5	6	4	5	4	7	7	5	4	82
4		5	5	5	6	6	5	5	6	6	6	6	4	5	7	4	6	87
5		5	5	5	5	5	5	5	6	6	4	5	4	5	8	4	4	81
6		5	4	5	6	5	5	5	6	6	5	5	4	7	8	4	5	85
7		5	4	6	6	5	5	5	5	6	5	6	4	8	7	5	5	87
8		5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	7	8	5	4	80
9		5	4	5	6	5	4	5	4	6	5	5	3	7	6	5	5	80
10		6	5	7	6	4	5	5	6	6	5	5	4	8	8	4	5	89
Rata-rata		5,1	4,4	5,3	5,7	4,8	4,9	4,9	5,4	5,9	4,8	5,1	3,9	6,8	7,3	4,6	4,9	5,58

No	Benda	Sensor																Total
		S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	
1	Tabung	6	8	5	6	15	7	6	7	5	7	6	6	6	7	7	7	111
2		6	6	6	6	7	7	6	6	5	7	7	7	7	5	7	7	102
3		6	6	6	6	7	7	5	8	7	6	5	7	6	6	5	6	99
4		7	8	5	7	6	7	7	7	5	7	6	7	8	7	8	6	108
5		6	6	5	5	7	8	6	7	5	6	7	6	5	6	6	6	97
6		8	6	8	7	9	8	7	6	6	8	6	6	7	7	7	17	123
7		6	9	5	6	6	10	6	8	5	7	6	7	7	7	6	8	109
8		6	5	6	8	6	7	6	6	6	8	5	6	7	6	6	7	101
9		6	6	6	6	7	6	7	5	5	8	6	7	8	7	6	6	103
10		4	7	6	6	7	7	5	8	5	9	6	8	5	7	6	6	102
Rata-rata		6,1	6,7	5,8	6,3	7,7	7,4	6,1	6,8	5,4	7,3	6	6,7	6,6	6,5	6,4	7,6	7,02

Gambar 8 adalah adalah merupakan gambar tabel yang menunjukkan hasil kalibrasi ketika alat diberikan benda Balok yang telah disediakan.

Gambar 9 adalah adalah merupakan gambar tabel yang menunjukkan hasil kalibrasi ketika alat diberikan benda Tabung yang telah disediakan.

No	Benda	Sensor																Total
		S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	
1	Limas	6	6	5	6	7	7	7	9	5	9	8	5	28	17	7	10	142
2		6	5	5	5	9	6	7	6	6	7	10	6	15	10	17	7	127
3		5	6	6	6	9	7	6	8	7	8	12	3	18	11	11	8	131
4		7	4	6	6	8	8	8	6	6	8	15	5	30	9	7	7	140
5		6	6	6	6	7	7	7	7	7	6	17	7	14	12	18	22	155
6		6	7	4	6	8	6	7	8	5	8	13	3	25	16	8	30	160
7		5	5	5	6	9	5	7	7	6	8	22	6	21	10	9	8	139
8		7	7	6	6	6	7	6	8	7	7	8	8	5	12	9	9	118
9		6	6	5	5	8	6	7	6	6	7	12	7	28	12	7	12	140
10		6	5	5	5	7	6	6	6	6	9	9	5	23	12	11	8	129
Rata-rata		6	5,7	5,3	5,7	7,8	6,5	6,8	5,6	6,1	7,7	12,6	5,5	20,7	12,1	10,4	12,1	9,10

Gambar 10 adalah adalah merupakan gambar tabel yang menunjukkan hasil kalibrasi ketika alat diberikan benda limas segi empat yang telah disediakan.

No	Benda	Sensor																Total
		S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	
1	Kerucut	5	5	6	6	6	6	6	7	6	8	6	7	5	7	9	10	105
2		5	6	6	5	6	8	6	10	6	5	8	8	7	9	9	7	111
3		6	5	7	5	7	11	8	7	7	6	8	30	30	6	10	7	160
4		7	7	5	6	6	6	7	12	7	10	6	4	9	12	13	16	133
5		5	5	6	6	8	6	7	6	6	10	7	6	6	8	9	11	112
6		5	6	6	5	6	6	7	7	7	8	9	16	7	8	11	8	122
7		8	9	6	6	8	6	7	10	6	9	7	4	9	11	11	10	127
8		9	5	6	6	8	7	7	6	6	11	8	7	30	6	7	10	139
9		5	6	6	5	7	6	5	6	8	6	12	6	5	7	11	16	117
10		6	5	6	5	6	6	7	7	7	5	8	7	8	10	9	7	109
Rata-rata		6,1	5,9	6	5,5	6,8	6,8	6,7	7,8	6,6	7,8	7,9	9,5	11,6	8,4	9,9	10,2	8,2

Gambar 11 adalah adalah merupakan gambar tabel yang menunjukkan hasil kalibrasi ketika alat diberikan benda kerucut yang telah disediakan.

No	Benda	Sensor																Total
		S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	
1	Bola	8	4	7	8	9	8	11	6	6	19	10	6	7	6	7	11	133
2		7	7	7	7	7	20	7	8	6	6	8	10	8	11	8	7	134
3		6	9	6	6	8	23	6	15	5	7	7	8	7	8	6	22	149
4		7	23	6	7	8	8	7	12	6	20	6	9	6	7	7	13	152
5		20	7	5	7	8	8	8	8	5	20	8	8	6	8	6	7	129
6		8	9	7	7	6	6	11	19	6	7	6	8	9	19	9	7	144
7		11	9	10	38	11	8	8	8	6	11	9	8	9	9	6	7	158
8		6	6	16	6	23	7	6	7	5	8	6	11	8	9	8	5	137
9		8	6	9	6	6	5	8	6	6	6	7	6	7	5	8	25	124
10		6	7	12	9	23	6	18	6	7	16	22	7	7	8	10	8	172
Rata-rata		8,7	8,7	8,5	10,1	10,9	9,9	9	9,5	5,8	12	8,9	8,1	7,4	9	7,5	11,2	9,68

Gambar 12 adalah adalah merupakan gambar tabel yang menunjukkan hasil kalibrasi ketika alat diberikan benda bola yang telah disediakan.

No	Benda	Sensor																Total
		S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	
1	Prisma	4	4	5	4	6	6	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	72
2		5	5	5	4	5	4	4	6	4	6	5	4	5	5	5	5	77
3		5	6	5	4	6	5	4	7	4	5	5	5	5	5	6	4	81
4		5	6	6	5	5	5	5	7	6	6	4	5	6	6	7	4	88
5		4	5	4	5	5	5	4	6	4	6	4	4	4	5	5	6	76
6		5	5	5	5	5	5	5	8	6	6	4	5	6	6	7	5	88
7		5	5	5	4	5	5	5	6	5	5	5	5	6	5	6	5	82
8		5	5	5	4	5	5	5	5	4	6	4	5	5	5	6	5	79
9		4	4	5	5	6	4	4	5	5	5	5	5	5	4	6	5	77
10		4	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	6	4	5	5	75
Rata-rata		4,6	5	4,9	4,5	5,3	4,9	4,4	5,9	4,6	5,4	4,5	4,9	5,2	4,9	5,8	4,8	5,32

Gambar 13 adalah adalah merupakan gambar tabel yang menunjukkan hasil kalibrasi ketika alat diberikan benda prisma segi delapan yang telah disediakan.

No	Bangun Ruang	Nilai yang sering didapat																Total Nilai
		S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	
1	Kubus	5	6	5	5	7	5	5	6	5	6	5	5	5	5	7	14	96
2	Balok	5	4	5	6	5	5	5	6	6	5	5	4	7	7	5	5	85
3	Limas segi empat	6	6	5	6	8,5	6.5	7	6	6	8	5	5	28	12	7	8	130
4	Tabung	6	6	6	6	7	7	6	5	5	7	6	7	7	7	6	6	100
5	Prisma Segi Enam	5	5	5	4,5	5	5	4	5,5	4	6	5	5	4,5	5	4,5	5	78
6	Kerucut	5	5	6	5,5	6	6	7	7	6	7,6	8	7	17,5	7	9	8,5	123,1
7	Bola	8	8	7	7	8	8	8	7	6	11	6	8	7	8,5	6	7	120
8	Tanpa Benda	15	12,5	13	8	5	8	10	12.5	12	11	11	0	10	12	0	15	155

Gambar 14 adalah adalah merupakan gambar tabel yang menunjukkan hasil nilai yang sering muncul pada sensor

VII. Kesimpulan

1. Alat Pengenalan Bentuk Bangun Geometri Berbasis Mikrokontroler Untuk Anak Usia Dini dapat berkerja dengan baik, dimana:

2. Benda yang digunakan merupakan benda dengan bentuk sederhana.

3. Sensor Infra merah yang digunakan memilikki kemampuan pengukuran jarak yang cukup baik dimana semakin banyak sensor yang digunakan makan akan semakin baik hasil pengukuran bendanya.

4. Dengan sedikit perhitungan algoritma pada *coding* Arduino mampu memperoleh hasil yang hamper cukup maksimal, bila diperlukan perhitungan dengan baik bisa menggunakan beberapa aplikasi matematis yang tersedia dipasaran.

VIII. Saran

1. Sensor Infra merah yang digunakan ada baiknya adalah sensor infra merah yang tidak memilikki titik buta di atas 0 cm.

2. Penambahan sensor infra merah mungkin sangat diperlukan guna memperoleh hasil perhitungan yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

[1] S,Fransiska.

2010, *Jagoan Matematika SD*. Yogyakarta: Grasindo

[2] Limowalie, Venesia dkk

2014,Media Pembelajaran Untuk Pengenalan Bentuk Geometri Menggunakan Papervision 3D Pada TK Kharisma. Makassar : Journal STMIK Kharisma Makassar.

[3] Seputar Pendidikan

2016, Macam-macam Rumus Bangun Ruang Dan Contoh Pola Bangun Ruang, diakses tanggal 11 Maret 2017 dari

http://www.seputarpendidikan.com/2016/12/macam-macam-rumus-bangun-ruang-dan-contoh-soal-bangun-ruang.html

[4] Wicaksono, Mochamad Fajar dan Hidayat 2017, Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino. Bandung : Informatika