PERANCANGAN SISTEM PENGUKURAN TINGGI DAN BERAT BADAN UNTUK WAHANA PERMAINAN

Syahrul[1],Hasan Alwi Azhari[2]
[12] JurusanTeknik Komputer Unikom, Bandung
[1]syahrul_syl@yahoo.com, [2]hasanalwi6@gmail.com

ABSTRAK

Pengukuran tinggi dan berat badan pengunjung merupakan suatu proses yang biasa dilakukan oleh petugas wahana permainan. Permasalahan yang ada adalah kedua pengukuran tersebut masih menggunakan peralatan yang sederhana dan masih tersedia secara terpisah. Permasalahan lainnya adalah keterbatasan fisik seorang petugas yang tugasnya tidak hanya melakukakan pengukuran tinggi dan berat badan, akan tetapi masih terdapat pekerjaan lain seperti menghitung jumlah pengunjung yang memasuki area wahana permainan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan merancang sebuah sistem otomatisasi pengukur tinggi dan berat badan. Sistem ini dapat dibangun dengan memanfaatkan Mikrokontroler ATmega8535 sebagai pengendali sistem. Keypad 4x3 sebagai setpoint batas tinggi dan berat badan serta jumlah maksimum pengunjung. Sensor ultrasonik PING sebagai pengukur tinggi badan. Sensor strain gage sebagai pengukur berat badan. infrared transmittter dan infrared receiver untuk menghitung jumlah pengunjung. Solenoid sebagai kunci pada pintu masuk wahana permainan. Dari pengujian dan analisa hasil pengukuran tinggi badan telah sesuai dengan tinggi badan yang sebenarnya, hasil pengukuran berat badan memiliki persentase error 0.53 % - 2.77 %. Sistem telah berhasil untuk menentukan kelayakan tinggi dan berat badan pengunjung serta menghitung jumlah pengunjung.

Kata Kunci: Wahana permainan, Pengukuran tinggi dan berat badan, *Set Point*, Mikrokontroler.

1. PENDAHULUAN

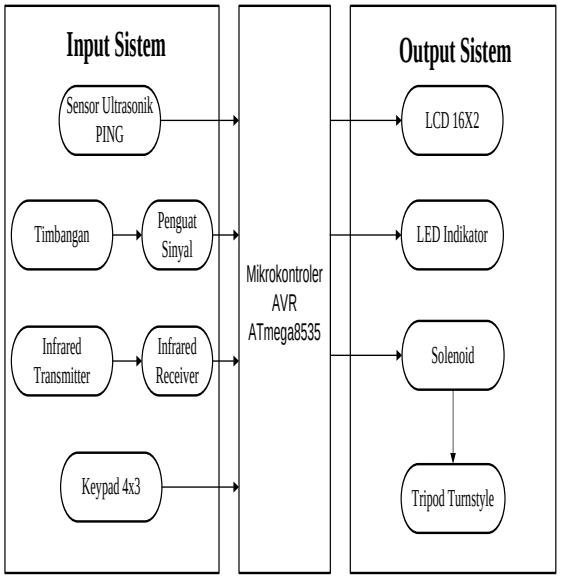
Pengukuran tinggi dan berat badan pengunjung merupakan suatu proses yang biasa dilakukan oleh petugas wahana permainan yang bertujuan untuk menjaga keselamatan pengunjung. Namun terdapat beberapa faktor permasalahan yang terdapat pada saat pengukuran tinggi dan berat badan pengunjung.

Faktor pertama adalah ketersedian peralatan pengukur tinggi dan berat yang badan yang masih sederhana yang keduanya masih tersedia secara terpisah, sehingga kedua pengukuran tersebut harus dikerjakan secara terpisah dan bergiliran. Faktor lainnya adalah keterbatasan fisik petugas wahana permainan yang pekerjaanya tidak hanya mengukur tinggi dan berat badan pengunjung saja, akan tetapi masih terdapat pekerjaan lain seperti menghitung jumlah pengunjung yang memasuki wahana permainan.

Pada penelitian ini dirancang sebuah sistem otomatisasi pengukur tinggi dan berat badan berbasiskan mikrokontroler yang bertujuan untuk dapat diimplementasikan di wahana permainan. Sistem yang dirancang ini sekaligus dapat difungsikan untuk menghitung jumlah pengunjung yang memasuki wahana permainan.

2. PERANCANGAN

Perancangan sistem terdiri dari perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Gambaran prinsip kerja sistem ini ditunjukan pada diagram blok sistem pada gambar 1.

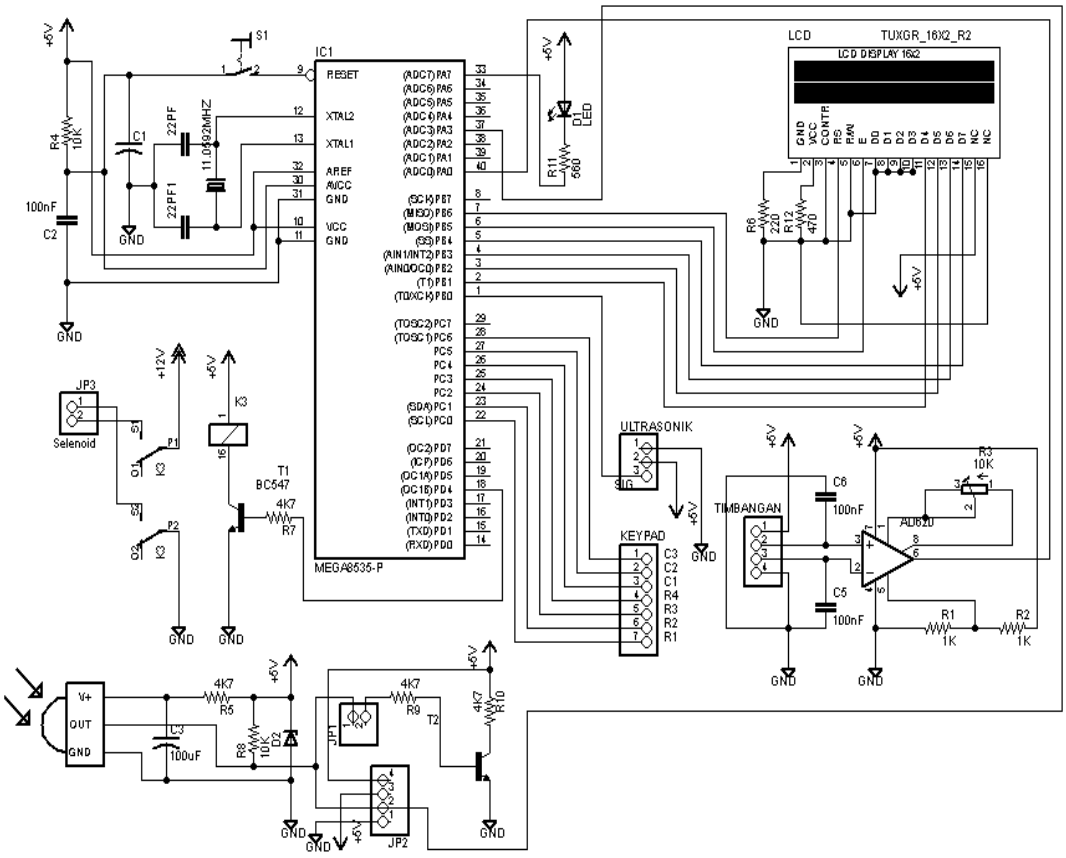


Gambar 1. Diagram Blok Sistem.

Perancangan Perangkat Keras

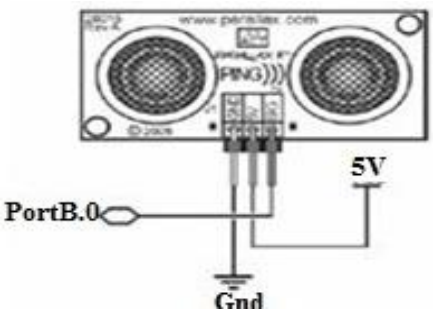
Perancangan perangkat keras terdiri dari beberapa rangkaian komponen utama pada sistem.

Mikrokontroler Mikrokontroler berfungsi untuk mengolah data *input* dan data *output* pada sistem. Data *input* berupa data tinggi badan dari sensor ultrasonik PING, data berat badan dari timbangan yang berisi sensor *strain gage*, data jumlah pengunjung dari *infrared transmitter* dan *infra red receiver*, data *set point* yang di input melalui keypad. Data *output* berupa hasil pengukuran tinggi dan berat badan, informasi jumlah pengunjung yang telah masuk, kontrol *on*/*off* LED dan kontrol *on*/*off* pada solenoid. Rangkaian mikrokontroler ditunjukan pada gambar 2.



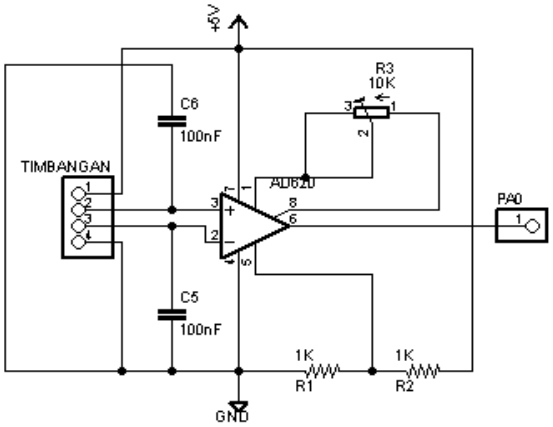
Gambar 2. Rangkaian Sistem Mikrokontroler.

Sensor Tinggi Badan memuat sensor ultrasonik PING yang berfungsi untuk mengukur tinggi badan, selanjutnya data dari sensor ultrasonik PING akan diolah oleh mikrokontroler untuk menjadi sebuah nilai tinggi badan dalam satuan centimeter. Bentuk Fisik sensor ultrasonik PING ditunjukan pada gambar 3.



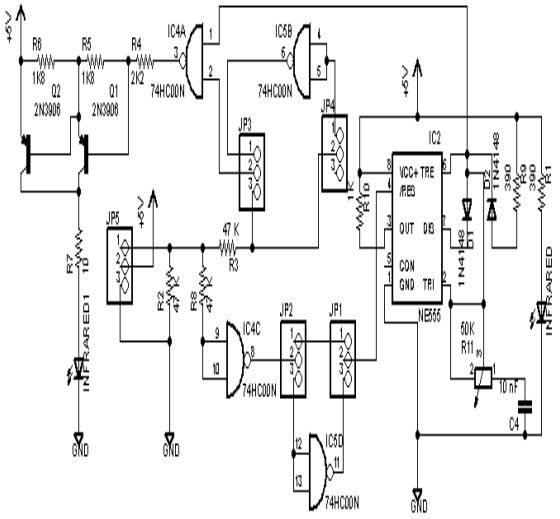
Gambar 3. Bentuk Sensor Ultrasonik PING.

Sensor Berat Badan memuat timbangan badan yang memiliki 4 buah sensor *strain gage* yang dihubungkan dengan komponen penguat tegangan IC AD620AN. *Output* sensor dan penguat tegangan berupa data analog yang akan diubah kedalam digital menggunakan ADC mikrokontroler. Kemudian data ADC tersebut akan diproses oleh mikrokontroler untuk menjadi sebuah nilai berat badan. Rangkaian timbangan dan penguat sinyal ditunjukan pada gambar 4.

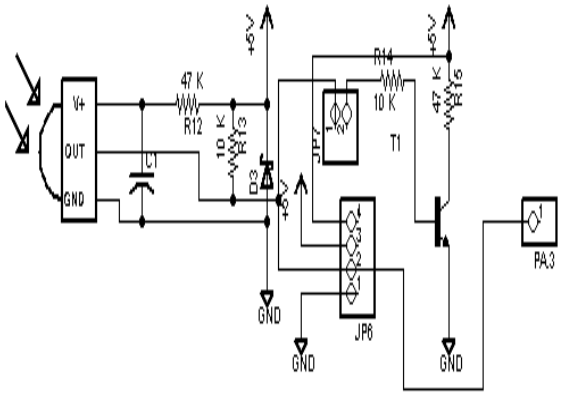


Gambar 4.Rangkaian Timbangan dan Penguat Tegangan AD620AN.

Sensor Menghitung Orang Masuk memuat *infrared transmitter* dan *infrared receiver*. *Infrared receiver* akan mengeluarkan logika *high* atau tegangan *output* ± 5 V jika sensor ini menerima pancaran cahaya *infrared* dari *infrared transmitter*. Sedangkan *infrared receiver* akan mengeluarkan logika *low* atau tegangan *output* ± 0 V jika tidak menerima cahaya *infrared* dari *infrared transmitter*. Kondisi *output low* dari *infrared receiver* menjadi *input* bagi mikrokontroler untuk mendeteksi dan menghitung jumlah pengunjung. Rangkaian *infrared transmitter* dan *infrared receiver* ditunjukan pada gambar 5.



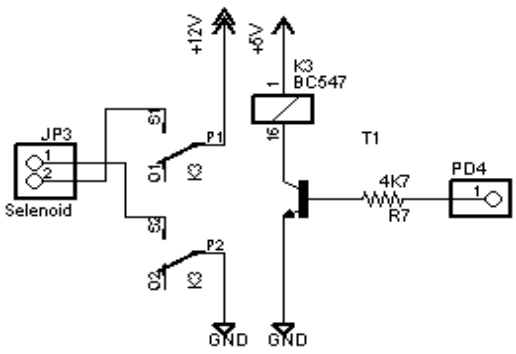
(A)



(B)

Gambar 5. (A) *Infrared Transmitter* (B) *Infrared Receiver*.

Rangkaian Kunci Pada Pintu Masuk memuat solenoid yang berfungsi sebagai kunci elektronik pada pintu masuk wahana permainan. Untuk mengaktifkan solenoid dibutuhkan tegangan ± 12 V namun karena kondisi *output high* mikrokontroler hanya menghasilkan tegangan ± 5 V maka fungsi relay adalah untuk memicu tegangan 12 V yang berasal dari sumber tegangan 12 V. Rangkaian solenoid ditunjukan pada gambar 6.



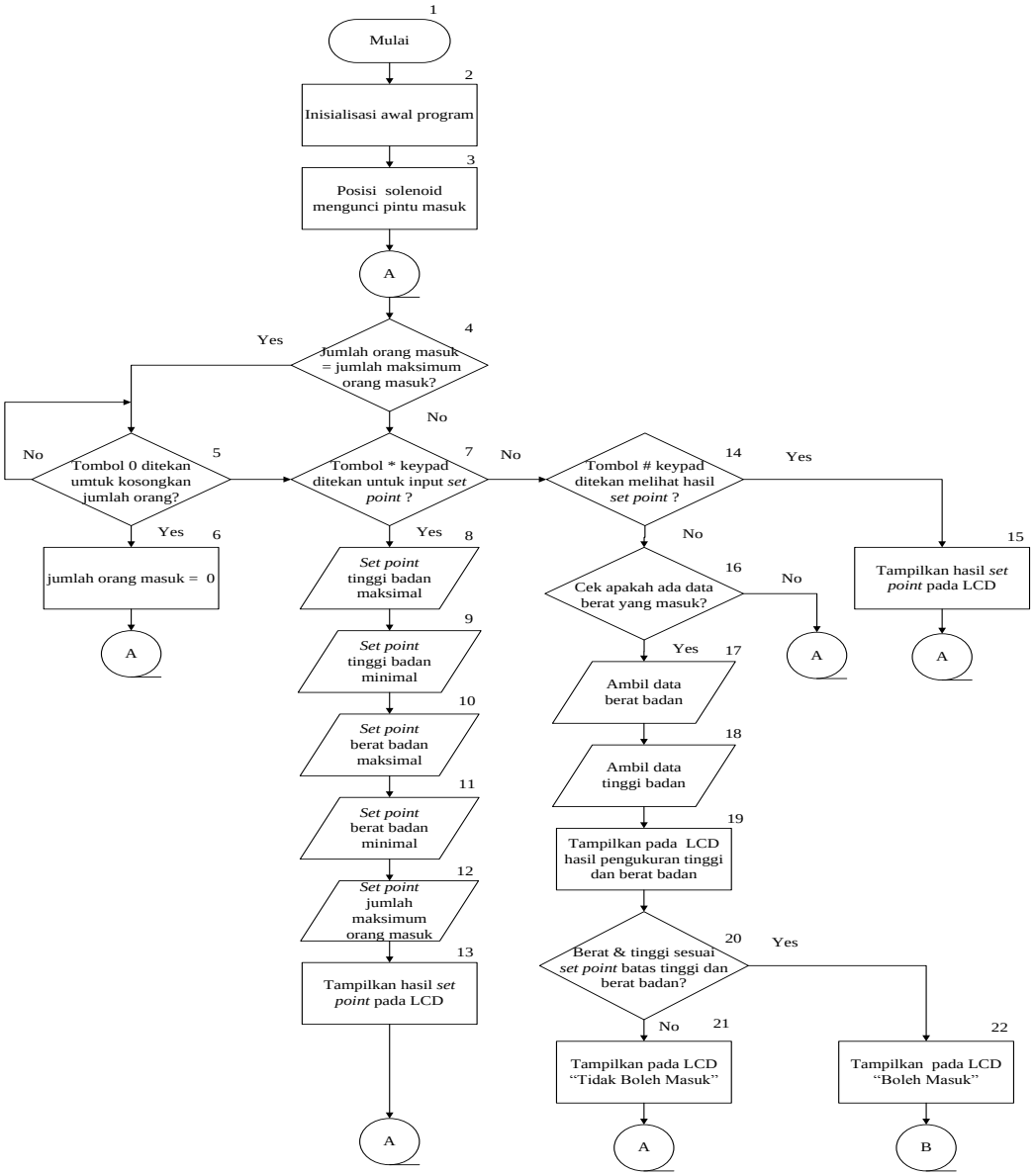
Gambar 6. Rangkaian solenoid.

Set Point memuat keypad 4x3 yang berfungsi untuk melakukan *set point* batas minimal dan maksimal tinggi dan badan serta *set point* jumlah maksimal orang yang dapat mamasuki wahana permainan.

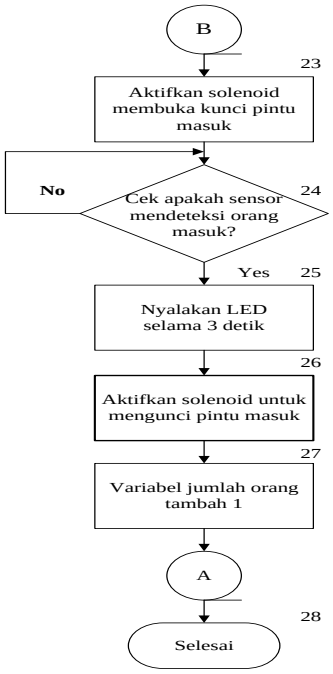
Media Tampilan memuat LCD 16x2 yang berfungi untuk menampilkan hasil pengukuran tinggi dan berat badan, kelayakan tinggi dan berat badan seorang pengunjung, serta hasil perhitungan jumlah orang yang telah masuk.

Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak akan menjelaskan mengenai gambaran dari algoritma berdasarkan sistem yang akan dibuat Adapun algoritma sistem diperlihatkan dalam *flowchart* pada gambar 7.



Gambar 7. *Flowchart* Algoritma Mikrokontroler.



Gambar 7. (Lanjutan) *Flowchart* Algoritma Mikrokontroler.

3. HASIL PENGUJIAN

Pengujian dan analisa dibagi menjadi dua bagian yaitu pengujian sistem secara mandiridan pengujian sistem secara keseluruhan.

Pengujian Sistem Secara Mandiri

Pada pengujian sensor ultrasonik PING dilakukan akuisisi pengukuran tinggi badan yang dihasilkan sensor ultrasonik PING dengan pengukuran tinggi badan secara manual menggunakan sebuah meteran. Hasil pengujian ditunjukan pada tabel 1.

Tabel 1.Hasil Pengujian Pungukuran Tinggi Badan.

Nama	Jarak	Waktu (t_{IN})	Pengukuran secara manual	Pengukuran menggunakan sensor ultrasonik	Keterangan
Aldi K.	24 cm	1392 uS	176 cm	176 cm	Sesuai
Rudi S.	23 cm	1334 uS	177 cm	177 cm	Sesuai
Dewi H.	37 cm	2146 uS	163 cm	163 cm	Sesuai
Desi A.	34 cm	1972 uS	166 cm	166 cm	Sesuai
Anggi G.	41 cm	2378 uS	159 cm	159 cm	Sesuai
Reza A.	46 cm	2668 uS	154 cm	154 cm	Sesuai
Adi F.	49 cm	2842 uS	151 cm	151 cm	Sesuai
Wafik A.	57 cm	3306 uS	143 cm	143 cm	Sesuai

Data pada tabel 4.1 menunjukan bahwa pengukuran tinggi badan yang dihasilkan oleh sensor ultrasonik PING telah telah menghasilkan nilai tinggi badan yang sama dengan hasil pengukuran tinggi badan secara manual

Untuk menguji nilai berat yang dihasilkan sensor *strain gage* dan mikrokontroler maka dilakukan perbandingan pengukuran berat badan menggunakan sebuah timbangan badan mekanik. Hasil pengukuran berat badan yang diperlihatkan pada tabel 2

Tabel 2.Hasil Pengujian Pengukuran Berat Badan.

Nama	Timbangan mekanik (X)	Strain gage			Rataan (Y)	*Error* (%)
		Y1	Y2	Y3		
Aldi K.	74 kg	72 kg	71 kg	73 kg	72 kg	2.70 %
Rudi S.	75 kg	75 kg	75 kg	74 kg	74.6 kg	0.53 %
Dewi H.	65 kg	65 kg	63 kg	62 kg	63.6 kg	2.15 %
Desi A.	45 kg	45 kg	45 kg	44 kg	44.6 kg	0.88 %
Anggi G.	50 kg	53 kg	49 kg	47 kg	49.6 kg	0.80 %
Reza A.	44 kg	44 kg	44 kg	43 kg	43.6 kg	0,90 %
Adi F.	36 kg	37 kg	34 kg	34 kg	35 kg	2,77 %
Wafik A.	34 kg	33 kg	35 kg	35 kg	34.3 kg	0,88 %
Faliq A.	41 kg	42 kg	43 kg	41 kg	42 kg	2,43 %
Sulhan R.	80 kg	79 kg	79 kg	78 kg	78.6 kg	1.66 %

Keterangan: Y1 = perngujian ke-1, Y2 = pengujian ke-2, Y3 = pengujian ke-3.

Berdasarkan data yang terdapat pada tabel 2 didapatkan hasil bahwa pengukuran berat badan yang dihasilkan *strain gage* dan mikrokontroler memiliki tingkat persentase *error* 0.53 % - 2.77 %. Sedangkan selisih perbedaan antara hasil pengukuran menggunakan *strain gage* dan mikrokontroler dengan timbangan mekanik mencapai 0 kg - 3 kg.

Pengujian *infrared transmitter* dan *infrared receiver* dilakukan dengan menghitung *output* tegangan dari *infrared receiver* ketika *infrared receiver* menerima pancaran cahaya *infrared* dan tidak menerima pancaran cahaya *infrared*. Mikrokontroler kemudian akan memberikan respon dengan melakukan kontrol *on*/*off* pada LED indikator.LED indikator yang hidup menandakan bahwa *infrared receiver* dan mikrokontroler telah mendeteksi orang yang masuk. Hasil pengujian terdapat pada tabel 3

Tabel 3.Pengujian *Infrared Receiver*.

infrared receiver	*Output infrared receiver*	LED
Menerima cahaya *infrared*	4.99 V (*high*)	Padam
Tidak menerima cahaya*infrared*	0.32 mV (*low*)	Hidup

Pengujian Solenoid dilakukan dengan mengukur output tegangan PD4 pada mikrokontroler yang dijadikan input tegangan 5 V pada relay untuk dapat memicu tegangan 12 V untuk solenoid. Hasil pengujian diperlihatkan pada tabel 4.

Tabel 4. Pengujian Solenoid.

Output (PD.4)	Output relay	Kondisi solenoid
0.09 V (*low*)	0 V	Mengunci
4.95 V (*high*)	11.89 V	Membuka

Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Bagian pertama pengujian sistem secara keseluruhan adalah menguji sistem dalam menentukan apakah seorang pengunjung diperbolehkan memasuki wahana permainan atau tidak. Sistem menentukan hasil berdasarkan data tinggi dan berat badan yang kemudian dibandingkan dengan nilai *set point* batas tinggi dan berat badan. Untuk hasil pengujian diperlihatkan pada tabel 5.

Tabel 5.Pengujian Sistem Dalam Menentukan Kelayakan Tinggi dan Berat Badan.

Set Point				Nama	Tinggi	Berat	Status	Kondisi kunci
T max	T min	B max	B min					
180 cm	100 cm	80 kg	50 kg	Aldi K.	176 cm	72 kg	Y	Buka
				Rudi S.	177 cm	75 kg	Y	Buka
				Desi A.	166 cm	45 kg	N	Buka
				Reza A.	154 cm	44 kg	N	Kunci
				Adi F.	151 cm	37 kg	N	Kunci
200 cm	120 cm	75 kg	45 kg	Aldi K.	176 cm	71 kg	Y	Buka
				Rudi S.	177 cm	75 kg	Y	Buka
				Desi A.	166 cm	45 kg	Y	Buka
				Reza A.	154 cm	44 kg	N	Kunci
				Adi F.	151 cm	34 kg	N	Kunci
165 cm	140 cm	100 kg	30 kg	Aldi K.	176 cm	73 kg	N	Kunci
				Rudi S.	177 cm	74 kg	N	Buka
				Desi A.	166 cm	44 kg	N	Kunci
				Reza A.	154 cm	43 kg	Y	Buka
				Adi F.	151 cm	34 kg	Y	Buka

Keterangan: T = tinggi badan, B = berat badan, Y = boleh masuk, N= tidak boleh masuk.

Dari data pada tabel 5sistemtelah berhasil dalam menentukan kelayakan tinggi dan berat badan seseorang untuk dapat memasuki wahana permainan atau tidak dapat memasuki wahana pemainan.

Pengujian yang selanjutnya adalah menguji sistem dalam menghitung jumlah orang masuk ke wahana permainan yang kemudian jumlah orang yang telah masuk akan dibandingkan dengan *set point* jumlah maksimal orang yang dapat memasuki wahana permainan. Sistem akan bekerja menghitung orang yang masuk jika tinggi dan berat badan seseorang telah memenuhi syarat, serta jika pancaran sinar *infrared* dari *infraredtransmitter*ke*infrared receiver* terhalangi oleh orang tersebut.

Jika kondisi jumlah orang yang telah masuk sama dengan jumlah *set point* jumlah maksimal orang maka LCD akan menampilkan bahwa jumlah orang telah masuk sudah penuh. Jika dilakukan penekanan angka ‘0’ pada keypad, maka nilai jumlah orang akan menjadi 0 (nol) kembali. Untuk hasil pengujian diperlihatkan pada tabel 6.

Tabel 6 Hasil Pengujian Sistem Dalam Menghitung Jumlah Orang Yang Masuk.

Set point J. Max	Orang masuk ke-	Kondisi infrared	Jumlah orang masuk pada LCD	Penekanan tombol '0'	Jumlah orang masuk pada LCD'
3	1	Terhalang	1	Tidak	1
	2	Terhalang	2	Tidak	2
	3	Terhalang	Penuh	Ya	0
4	1	Terhalang	1	Tidak	1
	2	Terhalang	2	Tidak	2
	3	Terhalang	3	Tidak	3
	4	Terhalang	Penuh	Ya	0
5	1	Terhalang	1	Tidak	1
	2	Terhalang	2	Tidak	2
	3	Terhalang	3	Tidak	3
	4	Terhalang	4	Tidak	4
	5	Terhalang	Penuh	Ya	0

Keterangan: J = jumlah.

Dari data pada tabel 6 menunjukan bahwa sistem telah berhasil dalam menghitung jumlah orang yang telah masuk.Sistem juga telah berhasil dalam menentukan kondisi jumlah orang yang sudah masuk dalam keadaan penuh atau belum penuh.Begitupun ketika dilakukan uji coba penekanan tombol '0' pada keypad, nilai jumlah orang yang masuk telah bernilai nol kembali.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pengukuran tinggi badan yang dihasilkan sensor ultrasonik dan mikrokontoler telah menghasilkan nilai tinggi badan yang sesuai dengan tinggi badan yang sebenarnya.
2. Hasil pengukuran berat badan masih menghasilkan persentase *error* 0.53 % - 2.77 %. Sedangkan selisih kesalahan pengukuran berat badan antara mikrokontroler dengan timbangan badan mencapai 0 kg - 3 Kg.
3. Sistemtelah berhasil dalam menentukan kelayakan tinggi dan berat badan seseorang untuk dapat memasuki wahana permainan atau tidak dapat memasuki wahana permainan.
4. Sistem telah berhasil untukmendeteksi dan menghitung jumlah orang yang telah masuk.
5. Penggunaan serta desain pintu masuk yang telah dirancang hanya sebagai bahan persentasi dan tidak dapat digunakan secara *real* karena pintu hanya berupa *prototype*.

Saran

1. Untuk mereset variabel jumlah pengunjung perlu dilakukan secara otomatis salah satunya dengan menambahkan variabel *set point* lama waktu wahana permainan berjalan.
2. Mekanik untuk mengukur tinggi badan masih manual, diharapkan dapat dikembangkan dengan mekanika yang dapat bekerja secara otomatis.

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] Thomas, Johan, K.W., Henry, Sistem Pengukur Berat Dan Tinggi Badan Menggunakan Mikrokontroler AT89S51, *Jurnal Elektro*, 10(2):79-84, 2008.

[2] Wanti Sofiana, *Perancangan Dan Realisasi Alat Pengukur Berat Dan Tinggi Badan Manusia Dengan Keluaran Suara Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega8535*, Tugas Akhir Teknik Komputer, IT TELKOM, Bandung, 2010.

[3] Syahrul. Ir., *Mikrokontroler AVR ATmega8535*, Informatika, Bandung, 2012.

[4] Digiware, PING Ultrasonik Range Finder, *Application Note*, Page 1-4, (www.digi-ware.com/file/AN-07m diakses 14 Oktober 2012).

[5] Eko. Ishanto. Ir., Modul 3 Tranduser Resistif, Pusat Pengembangan Bahan Ajar, Universitas Mercu Buana. (*Online*), (kk.mercubuana.ac.id/files/14035-3-658639443088.doc diakses 14 Oktober 2012) .

[6] Setiawan Afrie, *Mikrokontroler ATmega8535 & ATmega16 Menggunakan BASCOM*-AVR, ANDI, Yogyakarta, 2011.