

**ALAT PENGIRIM INFORMASI BERAT BARANG BAWAAN
PADA TAS RANSEL MURID SEKOLAH DASAR**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Menyelesaikan Tugas Akhir
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Diploma IV
Di Universitas Negeri Padang*



oleh:

Fernando Redondo Mapajata Junior

14130049/2014

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2019

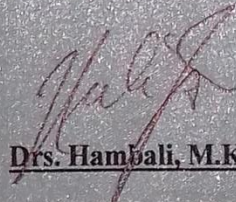
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul : Alat Pengirim Informasi Berat Barang Bawaan Pada
Tas Ransel Murid Sekolah Dasar
Nama : Fernando Redondo Mapajata Junior
BP / NIM : 2014 / 14130049
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)

Padang, 07 Februari 2019

Disetujui Oleh

Pembimbing

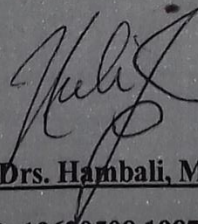


Drs. Hambali, M.Kes

NIP. 19620508 198703 1 004

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Drs. Hambali, M.Kes

NIP. 19620508 198703 1 004

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**Alat Pengirim Informasi Berat Barang Bawaan Pada
Tas Ransel Murid Sekolah Dasar**

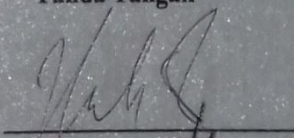
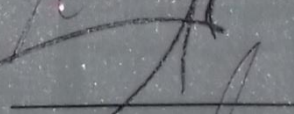
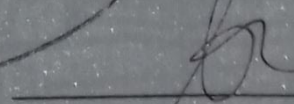
Oleh

Nama : Fernando Redondo Mapajata Junior
BP / NIM : 2014 / 14130049
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)

**Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan Didepan Dewan Penguji Jurusan
Program Studi Teknik Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**

Padang, 07 Februari 2019

Dewan Penguji

Nama	Tanda Tangan
Ketua : Drs. Hambali M.Kes	
Anggota : Dr. Sukardi, M.T	
Anggota : Drs. Aslimeri, M.T	



**KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN DIKTI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25171
Telp. (0751) 445998, Fax (0751) 7055644 e-mail: clo_unp@yahoo.com



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

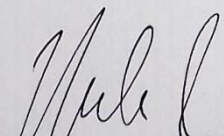
Nama : Fernando Redondo Mapajata Junior
NIM/TM : 14130049/2014
Program Studi : Teknik Elektro Industri
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul “**Alat Pengirim Informasi Berat Barang Bawaan Pada Tas Ransel Murid Sekolah dasar**” adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan Negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui Oleh,

Ketua Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang


Drs. Hambali, M.Kes
NIP. 19620508 1987 03 1004

Saya yang menyatakan,


Fernando Redondo MJ
NIM/BP. 14130049/2014

BIODATA

I. DATA DIRI

Nama Lengkap : Fernando Redondo Mapajata Junior
TM / NIM : 2014 / 14130049
Tempat / Tanggal Lahir : 20 Maret 1996
Jenis kelamin : Laki-laki
Nama Ayah : Djamnurrizal (Alm)
Nama Ibu : Sulami
Jumlah Saudara : 2 (dua) Orang
Alamat Tetap : Jln. Teratai RT 001 RW 001 Sungai Lembu
Makmur Kec. Tapung Kab. Kampar Riau

II. DATA PENDIDIKAN

Sekolah Dasar : SD Negeri 038 Sei Lambu Makmur
Sekolah Menengah Pertama : SMPS PMT. Prof. Dr. HAMKA
Sekolah Menengah Atas : SMAS PMT. Prof. Dr. HAMKA
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

III. PROYEK AKHIR

Sidang Proyek Akhir :
Topik Bahasan : **“Alat Pengirim Informasi Berat Barang
Bawaan pada Tas Ransel Murid
Sekolah Dasar”**

Padang, 1 Januari 2019

(Fernando Redondo Mapajata Junior)

BP/NIM. 2014/14130049

RINGKASAN

Fernando Redondo
Mapajata Junior (14130049/2014) : **Alat Pengirim Informasi Berat**
Barang Bawaan Pada Tas Ransel
Murid Sekolah Dasar

Pembimbing : **Drs. Hambali, M. Kes**

Masa pertumbuhan anak yang paling menonjol adalah saat seorang anak berada pada tingkat sekolah dasar. Banyaknya orang tua yang tidak memperhatikan beban bawaan pada tas ransel anak sekolah akan menimbulkan efek negatif berupa cedera pada otot dan nyeri pada punggung yang mengakibatkan proses pertumbuhan seorang anak menjadi terganggu.

Alat pengirim informasi berat barang bawaan pada tas ransel murid sekolah dasar ini berfungsi untuk memberi informasi kepada orang tua saat beban tas ransel seorang anak melebihi batas yang telah ditentukan yang didukung oleh mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengontrol sistem, sensor *load cell* sebagai alat pembaca berat, Modul GSM SIM800L sebagai pengirim informasi dan penerima perintah dari *smartphone*, dan *buzzer* sebagai peringatan bahwasanya berat barang melebihi kapasitas yang telah ditentukan.

Pengujian pada alat tersebut telah dilakukan dengan perbandingan berat beban yaitu 2 Kg untuk berat badan anak 27 Kg, berat beban 4 Kg untuk berat badan anak 28 Kg sampai 33 Kg, dan berat beban 6 Kg untuk berat badan anak 34 Kg sampai 45 Kg. Pada saat beban yang telah ditentukan melebihi batas maka *buzzer* akan aktif dan modul GSM SIM800L melakukan panggilan singkat kepada nomor yang dituju, secara keseluruhan sistem alat pengirim informasi berat barang bawaan pada tas ransel murid sekolah ini berfungsi dengan baik dan sangat membantu orang tua dalam mengawasi berat beban yang dibawa anaknya.

Kata kunci : Mikrokontroler, sensor *Load Cell*, GSM SIM800L, *Buzzer*.

ABSTRACT

Fernando Redondo
Mapajata Junior (14130049/2014) : **Sender of Information for Weight**
on Primary School Backpacks

Mentor : **Drs. Hambali, M. Kes**

The most prominent child growth period is when a child is at the elementary school level. The number of parents who do not pay attention to the burden of baggage on school backpacks will have a negative effect in the form of injury to the muscles and back pain which results in a child's growth process being disrupted.

This sender of heavy information on luggage in elementary school students' backpacks serves to inform parents when a child's backpack is over a predetermined limit which is supported by an Arduino Uno microcontroller as a system controller, load cell sensor as a heavy reader, Module GSM SIM800L as the sender of information and receiver commands from the smartphone, and the buzzer as a warning that the weight of the item exceeds the specified capacity.

Tests on these devices have been carried out with a ratio of weight to 2 Kg for a body weight of 27 Kg, a weight of 4 Kg for a child's weight of 28 Kg to 33 Kg, and a weight of 6 Kg for a child's weight 34 Kg to 45 Kg. When the specified load exceeds the limit, the buzzer will be active and the GSM SIM800L module will make a short call to the intended number, as a whole the sending device system information about the baggage in the student's backpack is functioning properly and is very helpful for parents to monitor their weight the burden brought by his child.

Keyword : Microcontroller, Load Cell Sensor, GSM SIM800L, Buzzer.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil ‘alamin, puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Alat Pengirim Informasi Berat Barang Bawaan pada Tas Ransel Murid Sekolah Dasar”. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma IV, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Bapak Drs. Hambali, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro dan selaku Pembimbing.
3. Bapak Dr. Hendri, M.T., selaku ketua Program Studi Teknik Elektro Industri.
4. Bapak Dr. Sukardi, M.T., selaku pengarah 1.
5. Bapak Drs. Aslimeri, M.T., selaku pengarah 2.
6. Bapak dan ibu dosen serta seluruh staf Jurusan Teknik Elektro Industri Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah membimbing dan membantu penulis selama menuntut ilmu.
7. Kedua orang tua yaitu Ayah dan Ibu, Uti dan Akung, Om dan Tante serta seluruh keluarga yang telah banyak berjasa baik moral maupun materil serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

8. Sahabat Oktavianda Rahman, S. ST (Imbun)., Gustianto Putra (Imar)., Yullyana Susputri, A. Md (Isus)., Claudia Gusra (Iclau)., Dwi Harselina (Iwik)., Feni Silvia, A. Md (Ipen)., Miftahur Rahmi (Ami)., Yurivia Agustin, A. Md (Iyur)., yang telah memberi semangat dan membantu penulis dalam mewujudkan Tugas Akhir ini.
9. Senior Sofina Yulisa, A.Md
10. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Unp, Khususnya Program Studi Teknik Elektro Industri angkatan 2014.
11. Semua pihak yang telah membantu penulis untuk mewujudkan Tugas Akhir ini dan menyelesaikan studi yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Semoga bantuan dan bimbingan serta arahan yang diberikan menjadi amal shaleh dan mendapatkan pahala dari Allah SWT, amin. Tugas Akhir ini tidak terlepas dari kesalahan dan kekeliruan, oleh sebab itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Padang, 1 Januari 2019

(Penulis)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PROYEK AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN UJIAN PROYEK AKHIR	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iii
BIODATA	v
RINGKASAN	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Tujuan	3
D. Rumusan Masalah	4
E. Batasan Masalah.....	4
F. Manfaat	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tas Punggung.....	6
1. Defenisi Tas Punggung	6
2. Batasan Berat Tas Punggung yang Baik	6
B. Modul GSM Sim800L V.02.....	8
C. <i>Short Message Service (SMS)</i>	9
D. <i>Command Set</i> GSM Modem	10
E. Arduino Uno	12
F. Arduino <i>Software IDE</i>	16
G. Sensor <i>Load Cell</i>	23

	Halaman
H. Modul HX711	25
I. <i>Buzzer</i>	28
J. <i>Battery Lithium Poliimer</i>	28
K. Modul Regulator <i>Stepdown</i> LM2596S.....	34
 BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	
A. Perancangan Sistem	37
1. Fungsi Masin-masing Blok.....	38
B. Prinsip Kerja Sistem	38
C. Perancangan Elektronik	39
1. Rangkaian sensor <i>Load Cell</i>	40
2. Rangkaian <i>Buzzer</i>	41
3. Rangkaian Moul GSM SIM800L	42
4. Modul Regulator Tegangan <i>Switching</i> LM2596	42
5. Rangkaian Keseluruhan	44
D. Perancangan Perangkat Lunak.....	44
1. Perancangan Program	44
2. <i>Flowchart</i> Program	45
E. Pembuatan Mekanik.....	47
1. Perancangan Alat	47
 BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA	
A. Pengujian <i>Hardware</i>	53
1. Pengujian Mekanik	53
2. Pengujian Rangkaian Mikrokontroler.....	54
3. Pengujian Rangkaian Sensor <i>Load Cell</i>	56
4. Pengujian <i>Buzzer</i>	58
5. Pengujian Modul GSM SIM800L.....	58
B. Analisa Sistem	62
C. Spesifikasi Alat	66
D. Pengujian Keseluruhan dengan <i>Software</i>	66
1. Deklarasi Konfigurasi Port	66

	Halaman
2. Konfigurasi I/O dan Inisialisasi Register	67
3. Program <i>Load Cell</i>	68
4. Program <i>Buzzer</i>	69
5. Program Modul GSM SIM800L.....	70
6. Program Mengirim SMS.....	72
7. Proram <i>Misscall</i>	73
 BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	75
B. Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN.....	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Modul SIM800L V.02	8
2. Modul Arduino Uno	13
3. Konfigurasi Pin ATmega328	13
4. <i>Software</i> Arduino IDE	17
5. Sensor <i>Load Cell</i>	23
6. Rangkaian <i>Strain Geuge</i>	25
7. Modul HX711	26
8. Konfigurasi Pin HX711	26
9. <i>Buzzer</i>	28
10. Baterai Lithium Polimer	31
11. Rangkaian Pengatur Tersaklar LM25	35
12. Modul <i>Stepdown</i> LM2596S	35
13. Diagram Blok Keseluruhan Sistem	37
14. Skema Rangkaian Sensor <i>Load Cell</i>	41
15. Rangkaian <i>Buzzer</i>	41
16. Rangkaian Modul SIM800L	42
17. Rangkaian Regulator Tegangan <i>Switching</i> LM2596.....	43
18. Rangkaian Keseluruhan	44
19. <i>Flowchart</i> Sistem Tas Ransel	46
20. <i>Flowchart</i> Sistem Tas Ransel (Lanjutan Gambar 19)	47
21. Rancangan Alat.....	49
22. Rancangan Alat Tampak Atas	49
23. Rancangan Alat Tampak Depan	50
24. Rancangan Alat Tampak Samping	50
25. Rancangan Alat Berada Didalam Tas Ransel.....	51
26. Bentuk Alat Secara Keseluruhan	54
27. Pengujian Rangkaian Sistem Minimum Atmega328.....	55
28. Beban Melebihi Kapasitas 2 Kilogram.....	59

	Halaman
29. Beban Melebihi Kapasitas 4 Kilogram.....	60
30. Beban Melebihi Kapasitas 6 Kilogram.....	60
31. Modul GSM SIM800L Melakukan Panggilan Singkat	61
32. Pengiriman SMS Kapasitas Beban 27	63
33. Pengiriman SMS Kapasitas Beban 28-33.....	64
34. Pengiriman SMS Kapasitas Beban 34-45.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Berat Tas Punggung Maksimal Sesuai dengan Berat Tubuh	7
2. Spesifikasi Arduino Uno.....	14
3. Operator Perbandingan	21
4. Operator <i>Boolean</i>	21
5. Operator <i>Compound</i>	22
6. Keterangan Tipe Data Variabel	23
7. Karakteristik Mekanik Sensor <i>Load Cell</i>	24
8. Karakteristik Elektrik Sensor <i>Load Cell</i>	25
9. Spesifikasi Pin HX711.....	27
10. Hasil Pengukuran Mikrokontroler ATmega328	55
11. Pengujian Sensor <i>Load Cell</i>	57
12. Hasil Pengujian <i>Buzzer</i>	58
13. BeratBeban Maksimal 2 Kilogram	62
14. Berat Beban Maksimal 4 Kilogram	63
15. Berat Beban Maksimal 6 Kilogram	64
16. Spesifikasi Alat.....	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
I. ARDUINO UNO	80
II. GSM SIM800L	83
III. HX711.....	90
IV. FOTO ALAT	93

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tas ransel adalah sebuah wadah atau tempat yang dipakai di punggung seseorang dan dilindungi oleh dua tali yang memanjang vertikal melewati bahu (Wikipedia, 2018). Banyaknya peminat yang menggunakan tas ransel karena kemudahan dalam hal membawa barang. Tas jenis ransel ini juga sangat diminati oleh anak sekolah. Oleh karena itu seorang anak seharusnya mulai memperhatikan berat beban yang dipikulnya sehari-hari karena kerja berlebih pada otot anak usia sekolah dapat menimbulkan cedera nyeri punggung.

Kecenderungan saat ini sekolah sering memberi pekerjaan rumah, tugas-tugas, dan kegiatan ekstra kurikuler yang berdampak pada banyaknya material yang harus dibawa siswa sekolah. Sementara, dari berbagai jenis tas yang ada, tas punggung merupakan tas yang banyak digunakan. (Beuer dan Freivalds, 2009)

Pembagian tugas untuk menahan beban bertumpu pada otot pinggul menyebabkan aktivitas membawa beban menjadi lebih mudah, namun jika berat beban pada tas ransel melebihi 10-15 % dari pada berat tubuh anak yang terlalu sering maka akan menimbulkan dampak buruk dan efek negatif pada anak yang dapat mengganggu pertumbuhan. Karena anak usia sekolah 5 sampai 18 tahun mengalami perkembangan fisiknya ditandai dengan pertumbuhan berat badan dan tinggi badan yang melambat dibandingkan

dengan tahapan usia sebelumnya. Pada tahapan ini seorang anak mengalami peningkatan kekuatan, kemampuan fisik, dan koordinasi tubuh.

Adapun dampak buruk dan efek negatif menggunakan tas yang memiliki berat melebihi berat badan dapat mengganggu pertumbuhan, terutama pada anak – anak. Saat usia dini masa sekolah dasar, tulang masih dalam proses pertumbuhan dan akan mengalami gangguan apabila mengangkat beban lebih berat dari berat badannya. Sehingga mengakibatkan berbagai gangguan pada tulang, Seperti bungkuk atau tulang tidak dapat tumbuh dengan normal. Berdasarkan penelitian Jones dkk (2004) dalam Rodriguez dan Poussaint, sekitar 40,2% anak usia 10 – 16 tahun mengalami nyeri punggung.

Dari masalah diatas, penulis menemukan ide untuk membuat alat pengirim informasi berat beban bawaan pada tas ransel yang aman bagi kesehatan murid sekolah dasar. Alat tersebut menggunakan mikrokontroler Arduino Uno ditambah dengan sensor berat *load cell* 10 Kg dengan rangkaian Penguat Sinyal analog HX711 dan didukung dengan modul GSM SIM800L untuk informasi pemberitahuan berat beban lebih pada tas anak melalui SMS kepada orang tuanya. Ditambah juga dengan dengan komponen pendukung *buzzer*.

Cara kerja alat ini adalah mendeteksi berat isi tas ransel murid sekolah dasar sesuai dengan berat badan anak, jika berat beban melebihi kapasitas standar yang telah ditentukan maka ada SMS peringatan dan alarm bahwa berat beban tidak layak untuk di bawa jika berat beban melebihi 10 -15% dari berat tubuh.

Sehubungan dengan hal diatas, maka penulis mencoba untuk mengaplikasikan mikrokontroler pada tas anak sekolah yang dituangkan pada tugas akhir dengan judul “**Alat Pengirim Informasi Berat Barang Bawaan pada Tas Ransel Murid Sekolah Dasar**”.

Harapan dengan terciptanya alat ini mampu membantu masyarakat mengurangi dampak buruk nyeri punggung pada anak sekolah.

Di harapkan alat yang di buat oleh penulis menjadi media pengingat dan pembuatan alat yang tepat guna dalam membawa beban yang di bawa khususnya pada murid sekolah dengan memanfaatkan mikrokontroller arduino uno dan sensor berat dan komponen komponen pendukung untuk memperoleh hasil yang di harapkan.

B. Identifikasi Masalah

Adapun idenfikasi masalah dari tugas ini adalah:

1. Masih banyak orang tua yang kurang memperhatikan berat barang bawaan pada murid sekolah dasar.
2. Membawa beban yang berlebih dapat menyebabkan nyeri dan cedera pada otot. Berdasarkan penelitian Jones., dkk (2004), sekitar 40,2% anak usia 10-16 tahun mengalami nyeri punggung.

C. Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan tugas akhir adalah sebagai berikut :

1. Membuat alat pendeteksi berat barang bawaan pada tas ransel yang aman bagi kesehatan bertujuan untuk memantau beban tas ransel yang ideal bagi murid sekolah dasar.

2. Melakukan pengujian perbandingan akurasi sensor *load cell* dengan timbangan digital.
3. Melakukan pengujian pada *buzzer* terhadap keakurasian bunyi saat beban telah melebihi kapasitas berat beban maksimal yang telah ditentukan yaitu 2 kg, 4 kg dan 6 kg.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana penggunaan sensor *load cell* sensor untuk memantau berat tas yang ideal untuk murid sekolah dasar ?
2. Bagaimana penggunaan *buzzer* sebagai peringatan bahwa beban pada tas ransel tersebut melebihi kapasitas yang telah ditentukan?
3. Bagaimana penggunaan modul GSM SIM800L sebagai media penerima perintah dari *Smartphone*?
4. Bagaimana penggunaan modul GSM SIM800L sebagai media pengiriman SMS ?

E. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari tugas akhir ini adalah:

1. Alat ini akan mendeteksi sesuai dengan perbandingan berat beban terhadap berat badan yang telah ditentukan oleh *Illinois State Board of Education (2006)*, *American Physical Therapy Association and America Academy of Orthopedic Surgeons*, yaitu 15% dari berat badan seorang anak dengan kapasitas berat badan 27 Kg sampai 45 Kg dengan berat beban 2 kg sampai 6 kg.
2. Alat ini memberikan peringatan berat kepada 1 nomor Hp, Nomor yang dituju pada tugas akhir ini adalah 082283426579.

F. Manfaat

Adapun manfaat dari tugas akhir ini adalah orang tua bisa mengontrol atau memantau berat beban pada tas ransel bawaan anaknya dan mengurangi resiko nyeri atau cedera pada punggung yang akan mempengaruhi masa pertumbuhan pada anak usia sekolah dasar.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Setelah dilakukan pengambilan data dan percobaan pada Alat Pengirim Informasi Berat Barang Bawaan pada Tas Ransel Murid Sekolah Dasar menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa tugas akhir yang telah dibuat ini dapat bekerja dengan baik dimana sensor *load cell*, mikrokontroler Arduino Uno Atmega 328, dan modul GSM SIM800L sudah bekerja sesuai dengan yang diprogramkan.
2. Sensor *load cell* mengukur berat barang pada tas ransel dengan sangat baik karena hampir sama dengan pengukuran menggunakan timbangan konvensional, dengan presentasi *error* adalah 1,075 %.
3. Pada pengujian *buzzer*, ketika berat isi tas telah melebihi batas maksimal yang telah diinstruksikan *smartphone* atau pengguna dengan variasi berat yaitu 2 Kg, 4 Kg, dan 6 Kg maka *buzzer* akan aktif dan akan non-aktif saat beban dibawah kapasitas berat yang telah ditentukan.
4. Tingkat akurasi *load cell* pada alat ini sangat baik dan SIM800L dapat memberikan peringatan berupa panggilan singkat ketika beban melebihi kapasitas kepada nomor yang dituju, sehingga alat ini dapat

membantu orang tua untuk memantau beban yang ideal pada tas ransel murid sekolah dasar.

B. Saran

Dalam proses pembuatan tugas akhir ini tentunya tidak lepas dari berbagai macam kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu demi kesempurnaan tugas akhir ini, saran yang dapat penulis berikan untuk pengembangan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pada alat ini belum adanya program untuk membaca sisa pulsa ketika pulsa akan habis, sehingga sistem tidak bisa mengirim informasi berat tas saat pengguna ingin mengetahui berat pada tas ransel.
2. Pada pengembangan selanjutnya, supaya bahan baku kotak pada alat ini dibuat lebih ringan lagi agar alat tersebut terasa lebih ringan dan tidak menambah beban kepada pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2015. Backpack Safety. <http://orthoinfo.aaos.org/topic.cfm?topic=a00043> Diakses tanggal, 12 November 2018.
- American Occupational Therapy Association (AOTA). 2009. Backpack Awareness: One of Many Ways That Occupational Therapists Serve Students. <http://www.aota.org/News/Consumer/Backpack08.aspx>. Diakses tanggal 12 November 2018.
- Aozon. 2014. “Mengenal Arduino Uno Lebih Rinci”. <https://aozon.blogspot.com/2014/03/mengenal-arduino-uno-lebih-rinci.html>. Diakses 24 agustus 2018 hari jumat pukul 10.50
- Anonym. 2015. *Load Cell Teori/Load cell Handbook*. <https://loadcellteori.wordpress.com/>.
- Artanto, Dian. 2012. *Interaksi Arduino dan Labview*. Jakarta: PT Elex Media on Ltd.2013
- Belajar Arduino. 2014. *SIM800L Ver. 2 GSM GPRS Modul Starting Tutorial*. <http://www.belajararduino.com/2016/08/sim800l-ver2-gsm-gprs-module-starting.html>. Diakses 12 November 2018.
- Bishop, Owen. 2004. *Dasar-dasar elektronika*. Jakarta: Erlangga.
- Budiharto, Widodo. 2010. *Robotika Teori dan Implementasi*. Jakarta: Andy Yogyakarta
- Depari, Ganti. 2003. *Belajar Teori dan Ketrampilan Elektronika*. Bandung:PT. Elex Media Computindo.
- Djuandi, Feri. 2011. *Pengenalan Arduino*. Jakarta: Penerbit Elexmedia
- Harja, Indra. 2012. *Pengertian Buzzer*. <https://indraharja.wordpress.com/2012/01/07/pengertian-buzzer/>. Diakses 12 November 2018