



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**PENELITIAN RESPON ANAK-ANAK USIA 5-9 TAHUN TERHADAP  
BERBAGAI GERAKAN-GERAKAN DASAR MANUSIA YANG DAPAT  
DITIRU MELALUI MAINAN MEKANIKAL EDUKATIF**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)  
Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

**Disusun oleh:**

**RIZAL ABDUL HERLAN**

**L2E 606051**

**FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
SEMARANG**

**2012**

## TUGAS AKHIR

Diberikan Kepada : Nama : Rizal Abdul Herlan  
NIM : L2E 606051

Dosen Pembimbing : Ir. Dwi Basuki Wibowo, MS

Jangka Waktu : -

Judul : **Penelitian Respon Anak-anak Usia 5-9 Tahun Terhadap Berbagai Gerakan-gerakan Dasar Manusia Yang Dapat Ditiru Melalui Mainan Mekanikal Edukatif**

Isi Tugas : Merancang berbagai mainan mekanikal edukatif yang bisa digerakkan secara manual, di dalamnya terdapat mekanisme yang tersusun dari beberapa rangkaian komponen mesin, yang bisa menghasilkan gerakan mirip aktifitas tertentu manusia. Kemudian mengkaji respon anak-anak usia 5-9 tahun. Metode yang digunakan dalam mengkaji respon meliputi metode kualitatif, metode kuantitatif, metode observasi dan metode deskriptif.

Semarang, 19 Juni 2012

Pembimbing



Ir. Dwi Basuki Wibowo, MS  
NIP. 196204231987031003

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi / Tesis / Disertasi ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

NAMA : Rizal Abdul Herlan

NIM : L2E 606051

Tanda Tangan :



Tanggal : 19 Juni 2012

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

NAMA : Rizal Abdul Herlan

NIM : L2E 606051

Jurusan/Program Studi : Teknik Mesin

Judul Skripsi : Penelitian Respon Anak-anak Usia 5-9 Tahun Terhadap Berbagai Gerakan-gerakan Dasar Manusia Yang Dapat Ditiru Melalui Mainan Mekanikal Edukatif

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan/Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.**

### TIM PENGUJI

Pembimbing : Ir. Dwi Basuki Wibowo, MS

Penguji : Ir. Sugiyanto, DEA

Penguji : Dr. Sri Nugroho, ST, MT

Penguji : Khoiri Rozi, ST, MT

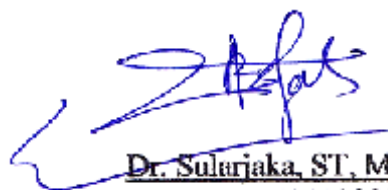


(  )  
(  )  
(  )  
(  )

Semarang, 19 Juni 2012

Jurusan Teknik Mesin

Ketua,



Dr. Sulariaka, ST, MT  
NIP. 197104201998021001

## **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai civitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizal Abdul Herlan  
NIM : L2E 606051  
Jurusan/Program Studi : Teknik Mesin  
Departemen : Universitas Diponegoro  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :


PENELITIAN RESPON ANAK-ANAK USIA 5-9 TAHUN TERHADAP BERBAGAI  
GERAKAN-GERAKAN DASAR MANUSIA YANG DAPAT DITIRU MELALUI  
MAINAN MEKANIKAL EDUKATIF

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang  
Pada Tanggal : 19 Juni 2012

Yang menyatakan

  
Rizal Abdul Herlan  
NIM. L2E 606051

## *Persembahan*

*Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada :*

*Kedua orang tua penulis, Bapak Sumarlan dan Ibu Sukarlin serta  
adikku Burhan Zakiri Adalan yang telah memberikan dukungan dan  
do'a tidak pernah putus.*

## **MOTTO**

Berusaha sebaik mungkin dan berdo'a adalah kunci  
untuk menggapai sebuah cita - cita

## ABSTRAK

Mainan mekanikal adalah mainan yang bisa bergerak/digerakkan baik secara manual maupun dengan motor listrik. Didalamnya terdapat mekanisme, yang tersusun dari beberapa rangkaian komponen mesin, yang bisa menghasilkan gerakan mirip suatu aktifitas tertentu manusia, hewan, dan mesin secara berulang. Di sini anak-anak usia 5 – 9 tahun belajar mengenal berbagai komponen mesin seperti *belt*, *cam-follower*, *ratchet*, *gear*, *friction wheel* serta mekanisme yang dihasilkannya. Diharapkan penelitian ini disamping menghasilkan beberapa *prototype* peraga mainan mekanikal edukatif, juga mengkaji respon anak-anak terhadap peragaan dan pelatihan mainan mekanikal edukatif yang mengandung unsur-unsur pendidikan dan pengetahuan tentang mengenal berbagai gerakan dasar, komponen dan mekanisme yang dihasilkannya, dan simulasi meniru gerakan dasar tersebut dari susunan/rangkaian komponen mesin.

Metode yang digunakan dalam mengkaji respon anak-anak antara lain metode kualitatif, metode kuantitatif, metode observasi dan studi dokumentasi. Dalam pembahasan data hasil penelitian menggunakan metode deskriptif. Dari penelitian yang telah dilaksanakan, didapatkan hasil bahwa mainan mekanikal edukatif ini dapat diterima oleh anak-anak usia 5-9 tahun maupun oleh guru.

Kata kunci: Mainan mekanikal edukatif, metode kualitatif, metode kuantitatif, metode observasi dan studi dokumentasi.



## **ABSTRACT**

*Mechanical Toys are playable toys which are able to move/ be moved manually or either by electric motor. The internal mechanism of the toys consists of the combination of machine components, which able to generate similar movement of certain activity of human, animal or machine continuously. Children within 5-9 years old age were introduced with a variety of machine components such as belt, cam-follower, ratchet, gear, friction wheel along with its mechanism. As expected by this research, several educative mechanical toys model prototypes are shown to children to review their responses on the modeling and training of these educative mechanical toys that contains educational substances and knowledge about the variety of basic movement; components and its mechanism; and simulation that imitates basic movement by these machine component series.*

*Methodology which used to review children responses are qualitative method; quantitative method; observation method; and documentation study. Descriptive method is used in the discussion of result data. Based on the research that already held, the result is obtained that these educative mechanical toys could be accepted by children within 5 – 9 years old and either does the teachers.*

*Keyword : Mechanical toys educative, qualitative method, quantitative method, observation method and documentation study.*

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillahirobbil'alamin.* Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang tiada hentinya mencurahkan rahmat dan hidayahnya, sehingga dengan segala karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **"Penelitian Respon Anak-anak Usia 5-9 Tahun Terhadap Berbagai Gerakan-gerakan Dasar Manusia Yang Dapat Ditiru Melalui Mainan Mekanikal Edukatif"** ini. Shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada panutan kita Rosulullah Muhammad SAW.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan dorongan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Bapak Ir. Dwi Basuki Wibowo, MS selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan masukan-masukan kepada penulis untuk menyusun Tugas Akhir ini.
2. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu demi kelancaran penyelesaian Tugas Akhir ini.

Dengan penuh kerendahan hati, penyusun menyadari akan kekurangan dan keterbatasan pengetahuan yang penyusun miliki sehingga tentu saja penyusunan Tugas Akhir ini jauh dari sempurna, untuk itu penyusun mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak demi kemajuan penulis untuk masa yang akan datang.

Terakhir, dengan selesainya Tugas Akhir ini berarti selesai pula masa studi penulis di Teknik Mesin UNDIP. Semoga sepenggal episode kehidupan penulis di kampus dapat memberikan manfaat bagi penulis dan juga kepada orang lain dan dapat dijadikan persiapan untuk menjalani penggalan episode kehidupan selanjutnya Amiin..

Semarang, 19 Juni 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>Halaman Judul</b> .....	i
<b>Halaman Tugas Akhir</b> .....	ii
<b>Halaman Pernyataan Orisinalitas</b> .....	iii
<b>Halaman Pengesahan</b> .....	iv
<b>Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi Tugas Akhir untuk Kepentingan Akademis</b> .....	v
<b>Abstrak</b> .....	viii
<b>Kata Pengantar</b> .....	x
<b>Daftar isi</b> .....	xi
<b>Daftar Gambar</b> .....	xv
<b>Daftar Tabel</b> .....	xiv
<b>Nomenklatur</b> .....	xx

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Metode Penelitian .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	4

### BAB II DASAR TEORI

2.1 Konsep Dasar Mainan Edukatif .....	6
2.1.1 Gambaran Umum Mainan Mekanikal Edukatif .....	8
2.2 Metode Kualitatif dan Kuantitatif .....	9
2.2.1 Metode Kualitatif .....	9
2.2.2 Metode Kuantitatif .....	10
2.2.3 Perbandingan Ciri-ciri Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif .....	10
2.3 Metode Deskriptif .....	11
2.3.1 Ciri-ciri Metode Deskriptif .....	12

2.3.2	Jenis-jenis Metode Deskriptif .....	12
2.4	Studi Dokumentasi .....	12
2.5	Teori Observasi .....	13
2.5.1	Fungsi Observasi .....	13
2.5.2	Jenis-jenis Observasi .....	13
2.5.3	Keuntungan Metode Observasi .....	14
2.5.4	Kelemahan Observasi .....	15
2.5.5	Dasar Pembuatan Lembar Observasi .....	16

### **BAB III DESKRIPSI MAINAN MEKANIKAL YANG DIRANCANG DAN KINEMATIKA SISTEM**

3.1	Mekanisme yang Biasa Digunakan Dalam Mainan mekanikal .....	18
3.1.1	<i>Cam-follower</i> .....	18
3.1.2	<i>Crank</i> .....	19
3.1.3	<i>Gear</i> .....	19
3.1.4	<i>Ratchet</i> .....	20
3.1.5	<i>Lever</i> .....	20
3.1.6	<i>Pulley</i> .....	21
3.2	Mainan Mekanikal yang Dirancang .....	22
3.2.1	Gerakan Menggosok Gigi .....	22
3.2.2	Gerakan Sprentel .....	25
3.2.3	Gerakan Berenang Gaya Bebas .....	28
3.2.4	Gerak Jari-jari .....	32
3.2.5	Gerakan Sirkus .....	35
3.2.6	Bermain Piano .....	38
3.2.7	Mendayung .....	40
3.2.8	Bermain Drum .....	43
3.3	Analisa Kinematika Sistem .....	46
3.3.1	Simulasi Gerakan Menggosok Gigi .....	46
3.3.2	Simulasi Gerakan Sprentel .....	48
3.3.3	Simulasi Gerakan Berenang Gaya Bebas .....	50

3.3.4 Simulasi Gerakan Sirkus .....	56
3.3.5 Simulasi Gerakan Mendayung .....	60

#### **BAB IV PELAKSANAAN DAN HASIL PENELITIAN**

4.1 Persiapan Penelitian .....	62
4.1.1 Persiapan Administrasi.....	62
4.1.2 Persiapan Perangkat <i>Eksperiman</i> .....	62
4.1.2.1 Modul Penelitian .....	62
4.1.2.2 Alat Ukur (Observasi <i>Checklist</i> ) .....	63
4.2 Pelaksanaan dan Hasil Penelitian .....	65
4.2.1 Pelaksanaan dan Hasil Penelitian di SDN Pedalangan 03 .....	65
4.2.1.1 Pelaksanaan Penelitian .....	65
4.2.1.2 Hasil Penelitian .....	67
4.2.2 Pelaksanaan dan Hasil Penelitian di SDN Sumurboto .....	69
4.2.2.1 Pelaksanaan Penelitian .....	69
4.2.2.2 Hasil Penelitian .....	70
4.2.3 Pelaksanaan dan Hasil Penelitian di SDN Sron dol Wetan 02 ....	72
4.2.3.1 Pelaksanaan Penelitian .....	72
4.2.3.2 Hasil Penelitian .....	73
4.2.4 Pelaksanaan dan Hasil Penelitian di SD Islam Al-Azhar 14 .....	75
4.2.4.1 Pelaksanaan Penelitian .....	75
4.2.4.2 Hasil Penelitian .....	76
4.2.5 Pelaksanaan dan Hasil Penelitian di SDN Kopeng 03 .....	78
4.2.5.1 Pelaksanaan Penelitian .....	78
4.2.5.2 Hasil Penelitian .....	79

#### **BAB V ANALISA DATA HASIL PENELITIAN**

5.1 SDN Pedalangan 03 .....	82
5.2 SDN Sumurboto .....	82
5.3 SDN Sron dol Wetan 02 .....	83
5.4 SD Islam Al-Azhar 14 .....	84

5.5	SDN Kopeng 03 .....	85
5.6	Pembahasan Keseluruhan .....	85

## **BAB VI PENUTUP**

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Mainan kereta yang bila ditarik kepala bebek bisa bergerak naik-turun .....	8
Gambar 2.2	Contoh mainan mekanikal edukatif dengan mekanisme penggerak “ <i>cam-follower</i> ” .....	9
Gambar 3.1	Mekanisme <i>cam-follower</i> dan aplikasinya untuk menirukan gerakan ulat berjalan .....	18
Gambar 3.2	<i>Crank</i> .....	19
Gambar 3.3	<i>Gear</i> .....	19
Gambar 3.4	<i>Ratchet</i> .....	20
Gambar 3.5	<i>Lever</i> .....	21
Gambar 3.6	<i>Pulley</i> .....	21
Gambar 3.7	Menggosok gigi .....	22
Gambar 3.8	Mekanisme menggosok gigi .....	23
Gambar 3.9	Gerakan rotasi <i>cam</i> dan <i>lever</i> .....	23
Gambar 3.10	Dimensi <i>cam</i> .....	24
Gambar 3.11	Dimensi sikat gigi .....	24
Gambar 3.12	Dimensi engkol .....	24
Gambar 3.13	Sprentel .....	25
Gambar 3.14	Puli .....	26
Gambar 3.15	Gerakan rotasi puli kedua dan tuas .....	26
Gambar 3.16	a) Dimensi puli 1, b) Dimensi puli 2 .....	27
Gambar 3.17	a) Dimensi jarak puli 1 dan puli 2, b) Jarak pin dengan titik pusat puli 2 .....	27
Gambar 3.18	Dimensi tuas .....	28
Gambar 3.19	Berenang gaya bebas .....	28
Gambar 3.20	Mekanisme engkol, <i>cam</i> dan <i>lever</i> .....	29
Gambar 3.21	Mekanisme puli .....	30
Gambar 3.22	Mekanisme <i>lever</i> penggerak kepala .....	30
Gambar 3.23	Dimensi <i>cam</i> .....	31

Gambar 3.24	Dimensi <i>lever</i> .....	31
Gambar 3.25	Dimensi puli .....	31
Gambar 3.26	Dimensi tuas .....	32
Gambar 3.27	Dimensi tali .....	32
Gambar 3.28	Gerakan jari-jari tangan .....	33
Gambar 3.29	Mekanisme engkol dan <i>cam</i> .....	33
Gambar 3.30	Mekanisme gerakan .....	34
Gambar 3.31	a) Dimensi <i>cam</i> 1,2 dan 3, b) Dimensi <i>cam</i> 4 .....	34
Gambar 3.32	a) Dimensi tuas 1, 2 dan 3, b) Dimensi tuas 4 .....	34
Gambar 3.33	Gerakan sirkus .....	35
Gambar 3.34	Mekanisme <i>gear</i> dan <i>cam</i> 1 .....	36
Gambar 3.35	Mekanisme <i>cam</i> 2 .....	36
Gambar 3.36	Mekanisme membuka dan menutup mulut singa .....	37
Gambar 3.37	Dimensi <i>cam</i> 1 .....	37
Gambar 3.38	Tinggi tuas 1 .....	37
Gambar 3.39	Dimensi <i>gear</i> .....	38
Gambar 3.40	Dimensi <i>cam</i> 2 .....	38
Gambar 3.41	Tinggi tuas 2 .....	38
Gambar 3.42	Bermain piano .....	39
Gambar 3.43	Mekanisme engkol dan <i>cam</i> .....	39
Gambar 3.44	Dimensi <i>cam</i> .....	40
Gambar 3.45	a) Dimensi tuas 1 dan 3, b) Dimensi tuas 2 .....	40
Gambar 3.46	Mendayung .....	40
Gambar 3.47	Mekanisme slider engkol .....	41
Gambar 3.48	Posisi dayung .....	41
Gambar 3.49	Dimensi slider engkol .....	42
Gambar 3.50	Dimensi dayung .....	42
Gambar 3.51	Jarak engsel badan dan tangan .....	42
Gambar 3.52	Bermain drum .....	43
Gambar 3.53	Mekanisme engkol dan <i>cam</i> .....	44
Gambar 3.54	Mekanisme <i>lever</i> dan tuas .....	44



Gambar 3.55	a) <i>Cam</i> 1, b) <i>Cam</i> 2, c) <i>Cam</i> 3, d) <i>Cam</i> 4 .....	45
Gambar 3.56	Dimensi <i>Lever</i> .....	45
Gambar 3.57	a) Tuas penggerak tangan kiri, b) Tuas penggerak tangan kanan, c) Tuas penggerak pedal .....	45
Gambar 3.58	Simulasi gerakan sikat gigi .....	46
Gambar 3.59	Grafik posisi sikat gigi .....	47
Gambar 3.60	Simulasi gerakan spretel .....	48
Gambar 3.61	Grafik posisi badan .....	49
Gambar 3.62	Simulasi gerakan rotasi tangan .....	50
Gambar 3.63	Grafik posisi tangan .....	51
Gambar 3.64	Simulasi gerakan berayun kaki .....	52
Gambar 3.65	Grafik posisi kaki .....	53
Gambar 3.66	Simulasi gerakan kepala .....	54
Gambar 3.67	Grafik posisi kepala .....	55
Gambar 3.68	Simulasi gerakan badan .....	56
Gambar 3.69	Grafik posisi badan .....	57
Gambar 3.70	Simulasi Gerakan kepala lion .....	58
Gambar 3.71	Grafik posisi kepala lion .....	59
Gambar 3.72	Simulasi Gerakan mendayung .....	60
Gambar 3.73	Grafik posisi badan .....	61
Gambar 4.1	Kegiatan Penelitian di SDN Pedalangan 03. a) Bernyanyi bersama, b) Memperlihatkan dan menjelaskan satu persatu <i>toys</i> , c) Siswa memainkan <i>toys</i> sendiri, d) Foto bersama di depan sekolahan .....	67
Gambar 4.2	Kegiatan Penelitian di SDN Sumurboto. a) Perkenalan, b) Memperlihatkan dan menjelaskan satu persatu <i>toys</i> , c) Memberikan game kecil, d) Siswa memainkan <i>toys</i> sendiri .....	70
Gambar 4.3	Kegiatan Penelitian di SDN Srandol Wetan 02. a) Mengatur posisi subjek, b) Memperlihatkan dan menjelaskan satu persatu <i>toys</i> , c) Siswa memainkan <i>toys</i> sendiri, d) Antusias siswa untuk memainkan <i>toys</i> sendiri .....	73

Gambar 4.4	Kegiatan Penelitian di SD Islam Al-Azhar 14. a) Berfoto di depan Sekolah, b) Siswa memainkan <i>toys</i> , c) Observer berbaur dengan siswa, d) Siswa bermain sprentel .....	76
Gambar 4.5	Kegiatan Penelitian di SDN Kopeng 03. a) Mempersiapkan siswa, b) Menunjukkan salah satu <i>toys</i> , c) Siswa bermain sprentel, d) Siswa memainkan <i>toys</i> sendiri .....	79

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel perbandingan metode kualitatif dan kuantitatif .....	10
Tabel 4.1	Rincian Kegiatan .....	62
Tabel 4.2	Hasil Penelitian Keseluruhan .....	81

## NOMENKLATUR

<b>Simbol</b>	<b>Definisi</b>	<b>Satuan</b>
$\varnothing$	Diameter	(mm)