

ISSN 2338-4867

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL Inovasi Teknologi dan Rekayasa Industri III 2015

Tema "Inovasi Teknologi untuk Kejayaan Bangsa"

Padang, Axana Hotel, 3 November 2015



Diselenggarakan Oleh :



**Jurusan Teknik Mesin
Universitas Andalas**

Alamat:

Kampus UNAND Limau Manis, Padang, 25163

Telp/Fax: 0751-72586/0751-72566

Website: <http://mesin.ft.unand.ac.id/sinterin/>

Email: panitiasinterin@gmail.com

Didukung Oleh :



PROSIDING

**SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI DAN
REKAYASA INDUSTRI (SINTERIN)**

2015

“Inovasi Teknologi untuk Kejayaan Bangsa”

Padang,

The Axana Hotel, 03 November 2015

Jurusan Teknik Mesin

Fakultas Teknik

Universitas Andalas



**SAMBUTAN KETUA JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS
SINTERIN III 2015**

Bismillahirrahmanirrahim,
Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala karunia-Nya, sehingga Prosiding Seminar Inovasi Teknologi dan Rekayasa Industri ini akhirnya berhasil diterbitkan. Prosiding ini merupakan kumpulan makalah yang disajikan dalam Seminar Nasional Inovasi Teknologi dan Rekayasa Industri yang diselenggarakan pada tanggal 03 November 2015.

Tujuan seminar ini selain sebagai media diskusi juga untuk meningkatkan kontribusi para akademisi dan profesional dalam pengembangan industri nasional melalui penyelesaian masalah teknik mesin yang efektif, hemat energi dan ramah lingkungan serta membangun suasana kondusif untuk meningkatkan jejaring antar perguruan tinggi. Telah terhimpun sebanyak 26 makalah yang dipresentasikan secara oral.

Terima kasih kami sampaikan kepada semua penulis yang telah menyumbangkan makalahnya dalam prosiding ini. Terima kasih pula kami sampaikan kepada seluruh dosen dan mahasiswa jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Andalas yang telah terlibat dalam perencanaan dan penyelenggaraan seminar serta telah bekerja keras dalam pembuatan prosiding ini baik dari segi naskah agar memenuhi kaidah penulisan ilmiah dan ejaan bahasa Indonesia yang disempurnakan maupun dari segi tampilan yang disajikan secara apik.

Kami mohon maaf bila terdapat kekeliruan dalam penerbitan prosiding ini. Kami berharap dengan adanya seminar dan prosiding ini kiranya dapat berguna memberikan manfaat.

Padang, November 2015

Ketua Jurusan
Dr. Ir. Is Prima Nanda

PANITIA PELAKSANA

PENANGGUNG JAWAB

Prof. Dr.-Ing. Hairul Abral

Dekan Fakultas Teknik Universitas Andalas

Dr. Ir. Is Prima Nanda

Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Andalas/ Ketua Pelaksana

Dr. Eng. Eka Satria

Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Andalas/ Wakil Ketua Pelaksana

PANITIA PELAKSANA

Ketua : Ismet Hari Mulyadi, Ph.D

Sekretaris : Dr. Eng. Eka Satria

Seksi Kesekretariatan : Dendi Adi Saputra M, MT

Seksi Proceeding : Yul Hizhar, M.Eng

Seksi Acara & Dokumentasi : Berry Yuliandra, MT
Meiki Eru Putra, ST

Seksi Akomodasi dan Transportasi : Himpunan Mahasiswa Mesin FT-Unand

DEWAN REDAKSI

1. Prof. Dr.-Ing. Mulyadi Bur (Universitas Andalas)
2. Prof. Dr.-Ing. Hairul Abral (Universitas Andalas)
3. Prof. Dr. Eng. Gunawarman (Universitas Andalas)
4. Dr. Eng. Syamsul Huda (Universitas Andalas)
5. Dr. Adjar Pratoto (Universitas Andalas)
6. Dr.-Ing. Uyung Gatot S. Dinata (Universitas Andalas)
7. Nofrijon Sofyan, Ph.D (Universitas Indonesia)
8. Dr. Eng. Feblil Huda (Universitas Riau)
9. Dr. Amrizal ST, MT (Universitas Lampung)
10. Dr. Eng. Dedi Suryadi (Universitas Bengkulu)

TOPIK SEMINAR

Topik Seminar Nasional Inovasi Teknologi dan Rekayasa Industri ini secara umum dibagi kedalam 4 (empat) bidang, yaitu:

- a. Inovasi Rekayasa Mekanik
- b. Inovasi Aplikasi Industri
- c. Inovasi Rekayasa Material
- d. Inovasi Rekayasa Energi

KEYNOTE SPEAKERS

1. Ir. Bobby Gafar Umar (Ketua PII Pusat)
2. Ir. Benny Wendry, MM (Direktur Utama PT.Semen Padang)
3. Prof. Dr. Ir. Johny Wahyudi M. Soedarsono, DEA (Universitas Indonesia)
4. Prof. Dr. Mohd. Hasbullah (Universitas Teknologi Malaysia)

SUSUNAN ACARA

Seminar Nasional SINTERIN III 2015 diselenggarakan pada hari Selasa tanggal 03 November 2015 mulai pukul 07.30 WIB sampai dengan pukul 17.00 WIB di Hotel Axana Padang di Jalan Bundo Kandung No.14-16 Padang - Sumatera Barat

No	Waktu	Acara	Pelaksana	Moderator/MC	Ruang
1	07.30 - 08.30	Registrasi Ulang	Panitia	Hakim dan Restu	Ball Room
2	08.30 - 09.00	Pembukaan (MC)	Panitia	Ilham/Tia	Ball Room
		Tari Pasambahan	Cemes	Ilham/Tia	Ball Room
3	09.00 - 09.10	Kata sambutan dari Ketua Panpel	Ismet H. Mulyadi, Ph.D	Ilham/Tia	Ball Room
4	09.10 - 09.20	Kata sambutan dari Ketua Jurusan	Dr. Is Prima Nanda	Ilham/Tia	Ball Room
5	09.20 - 09.30	Kata sambutan dari Dekan FT –UA	Prof. Dr. Ing Hairul Abral	Ilham/Tia	Ball Room
6	09.30 - 09.40	Pembukaan Rektor Unand	Dr. Werry Darta Taifur	Ilham/Tia	Ball Room
7	09.40 - 10.00	Coffe Break	Panitia		
8	10.00 - 10.30	Keynote Speaker I	Ir. Bobby Gafar Umar (Krtua PII)	Dr. Is Prima Nanda	Ball Room
9	10.30 – 11.00	Keynote Speaker II	Ir. Benny Wendry,MM (Pt.Semen Padang)	Dr. Is Prima Nanda	Ball Room
10	11.00 - 11.30	Keynote Speaker III	Prof. Dr. Ir. Johny Wahyudi M. Soedarsono, DEA (Universitas Indonesia)	Firman Ridwan Ph.D	Ball Room
11	11.30 - 12.00	Keynote Speaker IV	Prof. Dr. Mohd. Hasbullah (Universitas Teknologi Malaysia)	Firman Ridwan Ph.D	Ball Room
12	12.00 - 12.15	Pemberian cendra mata dan Foto Bersama	Rektor, Dekan, Ketupat	Ilham/Tia	Ball Room
13	12.15 - 13.30	Ishoma	OC		Hotel
14	13.30 - 14.30	Parallel Session I	Peserta	Moderator	
		<ul style="list-style-type: none"> • IND + RME : Inovasi Rekayasa Industri + Inovasi Rekayasa Mekanik • RMA + REN: Inovasi Rekayasa Material + Inovasi Rekayasa 		<ul style="list-style-type: none"> • IND + RME: Dr.-Ing. Agus Sutanto • REN + RMA: Dr. Eng. Jon Affi 	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang 1 - Ruang 2

		Energi			
15	14.30 - 15.45	Parallel Session II <ul style="list-style-type: none"> • IND + RME : Inovasi Rekayasa Industri + Inovasi Rekayasa Mekanik • RMA + REN: Inovasi Rekayasa Material + Inovasi Rekayasa Energi 	Peserta	Moderator <ul style="list-style-type: none"> • IND + RME: Hendery Dahlan Ph.D • RMA + REN: Endri Yani, MT 	- Ruang 1 - Ruang 2
16	15.45 - 16.00	Break	OC		
17	16.00 - 16.15	Tari Cewang	Cemes	Ilham/Tia	Ball Room
18	16.15 - 16.30	Pengumuman Pemakalah Terbaik		Ilham/Tia	Ball Room
19	16.30 - 16.45	Penutupan	Dekan	Ilham/Tia	Ball Room
20	16.45 - 17.00	Foto Bersama	OC	Ilham/Tia	Ball Room

PARALLEL SESSION 1

(13.30 – 14.30)

Bidang : IND + RME
Moderator : Dr.-Ing. Agus Sutanto
Ruang : 1

Bidang : RMA + REN
Moderator : Dr. Eng. Jon Affi
Ruang : 2

Susunan Acara Parallel Session I (13.30 – 14.30 WIB)

Bidang : Inovasi Rekayasa Industri + Inovasi Rekayasa Mekanik

Moderator : Dr.-Ing. Agus Sutanto

Ruang : Ball Room Ruang 1

No	Nama	Instansi	Kode	Judul Makalah	Pukul	PIC
1	Agus Sutrisno	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Sam Ratulangi	IND-001	Ranking Criticality of Maintenance Waste Using Modified FMEA Model	13.30 - 13.40	Cici Amelia, Ilham Wahyudi Putra
2	Yesmizarti Muchtiar, Heru Zikri Arsyad	Jurusan Teknik Industri, Universitas Bung Hatta	IND-002	Implementasi Quality Function Deployment(QFD) dalam Usaha Peningkatan Kualitas Pelayanan di Swalayan	13.40 - 13.50	Cici Amelia, Ilham Wahyudi Putra
3	Benny Siantury, Yusep Mujalis, Yosca Octaviano, Tono Sukarnoto dan Rianti Dewi Sulamet-Ariobimo	Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Tri Sakti	IND-003	Evaluasi kinerja Tungku Peleburan Logam Buata Sendiri	13.50 - 14.00	Cici Amelia, Ilham Wahyudi Putra
4	Adam Malik, Irvan Diska	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	IND-004	Analisis Waktu Produksi Pada Proses Penyambungan Komponen Rakitan Roda Bajak (HT-PD-008) dengan Menggunakan Perkakas Bantu Pengelasan untuk Produksi Masal Komponen-Komponen Hydrotiller	14.00 - 14.10	Cici Amelia, Ilham Wahyudi Putra



5	Habibul Fuadi Azni, Zulkifli Amin	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	IND-005	Alat Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Pin Kode dan Sensor Getar Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535	14.10 - 14.20	Cici Amelia, Ilham Wahyudi Putra
6	Topan Prima Jona, Zulkifli Amin	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	IND-006	Pengeditan Model Surface Tangan Manusia Hasil 3D Scanner Menjadi Model Solid dengan Menggunakan Perangkat Lunak Autodesk 3D Max Design dan NETFABB	14.20 - 14.30	Cici Amelia, Ilham Wahyudi Putra

Susunan Acara Parallel Session I (13.30 – 14.30 WIB)

Bidang : Inovasi Rekayasa Material + Inovasi Rekayasa Energi
 Moderator : Dr. Eng. Jon Affi
 Ruang : Ball Room Ruang 2

No	Nama	Instansi	Kode	Judul makalah	Pukul	PIC
1	Adhytia Farma Arsal, Ilhamdi, Gunawarman	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	RMA-001	Pembuatan Serbuk TI 6AL 4V dan SS316L Halus Sebagai Bahan Dasar Implan Tulang Berpori dengan Perlakuan Mekanik	13:30-13:40	Dedet Nirwanto, Resti Muhlita Putri
2	Widia Soviyana, Gunawarman, Ilhamdi	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	RMA-002	Pembuatan Serbuk TI 6AL 4V dan Stainless Steel 316L yang Halus Sebagai Bahan Implan Tulang Berpori dengan Perlakuan Termo-Mekanik	13:40-13:50	Dedet Nirwanto, Resti Muhlita Putri
3	Is Prima Nanda, Dafmiko	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	RMA-003	Pengaruh Rasio Massa Bijih Besi dengan Reduktor dan Temperatur Reduksi pada Proses Reduksi Langsung Menggunakan Reduktor Arang kayu	13:50-14:00	Dedet Nirwanto, Resti Muhlita Putri
4	Sanny Ardhy, Gunawarman, Jon Affi	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	RMA-004	Perilaku Korosi Titanium Dalam Larutan Modifikasi Saliva Buatan Untuk Aplikasi Ortodontik	14:00-14:10	Dedet Nirwanto, Resti Muhlita Putri
5	Abdul Ajiz, Gunawarman, Jon Affi	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	RMA-005	Pengaruh Perlakuan Termomekanik Terhadap Keuletan Paduan TI-6AL-4V Untuk Aplikasi Ortopedi	14:10-14:20	Dedet Nirwanto, Resti Muhlita Putri
6	Nurbaiti, Gunawarman, Jon Affi	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	RMA-006	Karakterisasi dan Uji Keras Titanium Tipe β Ti-12Cr	14:20-14:30	Dedet Nirwanto, Resti Muhlita Putri

PARALLEL SESSION 2

(14.30 – 15.45)

Bidang : IND + RME
Moderator : Hendery Dahlan Ph.D
Ruang : 1

Bidang : RMA + REN
Moderator : Endri Yani, MT
Ruang : 2

Susunan Acara Parallel Session II (14.30 – 15.45 WIB)

Bidang : Inovasi Rekayasa Industri + Inovasi Rekayasa Mekanik
Moderator : Hendery Dahlan Ph.D
Ruang : Ball Room Ruang 1

No	Nama	Instansi	Kode	Judul Makalah	Pukul	PIC
1	Dendi Adi Saputra, Eka Satria, Gusman Arif Pandi	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	IND-007	Optimalisasi Proses Assembly Pesawat Tanpa Awak dengan Pendekatan Produk Work Breakdown Structure (PWBS)	14.30-14.40	Muslihul Hakim, Rinaldi Alexander
2	Dendi Adi Saputra, Eka Satria, Roffi Ardinata	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	IND-008	Perancangan Pesawat Tanpa Awak (Unmanned Aerial Vehicle) Untuk Pencitraan Lokasi Siaga Bencana di Sumatera Barat	14.40-14.50	Muslihul Hakim, Rinaldi Alexander
3	R. K. Arief	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat	RME-001	Digital Technical Documentation With PDM Workgroup	14.50 - 15.00	Muslihul Hakim, Rinaldi Alexander
4	Lovely So, Fadli Hafizulhaq	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	RME-002	Pembuatan Mesin Penyortir Produk Berdasarkan Warna Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO R3	15.00 - 15.10	Muslihul Hakim, Rinaldi Alexander
5	Eka Satria, Farla Kurnia, Jhon Malta, Mulyadi Bur	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	RME-003	Penghitungan Numerik Beban Kritis Buckling struktur Kolom Bertingkat (Stepper) Akibat Beban Tekan Aksial Berbasis Metode Beda Hingga	15.10 - 15.20	Muslihul Hakim, Rinaldi Alexander
6	Randi Metra, Mulyanef, Kaidir	Jurusan Teknik Mesin FTI- Universitas	REN-004	Kaji Ekperimental Performansi Komporsi Gas Untuk Mengolah Air Laut	15.20-15.30	Muslihul Hakim, Rinaldi Alexander

		Bung Hatta		Menjadi Garam		
7	Zaini, Randi Novaldi	Jurusan Teknik Elektro Universitas Andalas	REN-005	Monitoring Pemakaian Energi Listrik Gedung melalui WSN	15.30-15.40	Muslihul Hakim, Rinaldi Alexander

Susunan Acara Parallel Session II (14.30 – 15.45 WIB)

Bidang : Inovasi Rekayasa Material + Inovasi Rekayasa Energi
 Moderator : Endri Yani, MT
 Ruang : Ball Room Ruang 2

No	Nama	Instansi	Kode	Judul makalah	Pukul	PIC
1	Slamet Priyono, Titik Lestariningsih, Bambang Prihandoko	Pusat Penelitian Fisika-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia	RMA-007	Penggunaan FTIR Untuk Menentukan Keberadaan Phasa pada Material Keramik	14:30-14:40	Yuzalmi Fernando, Rada Mardiansyah
2	Yunaidi	Jurusan Teknik Mesin, Politeknik LPP Yogyakarta	RMA-008	Perbandingan Kekerasan, Struktur Mikro, Komposisi Kimia dan Kekuatan Tarik Rantai dan Sproket Sepeda Motor Produk Asli, OEM dan Non-OEM	14:40-14:50	Yuzalmi Fernando, Rada Mardiansyah
3	Roni Novison Firman Ridwan	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	RMA-009	Analisa Kandungan Gas CO ₂ Terhadap Variasi Temperatur dan Waktu pada Proses Penyangraian	14:50-15:00	Yuzalmi Fernando, Rada Mardiansyah
4	Adee M. Ilham, Is Prima Nanda	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	RMA-010	Analisis Efek dari Sistem STUCCO Terhadap Permeabilitas pada Cetakan Keramik Investment Casting	15:00-15:10	Yuzalmi Fernando, Rada Mardiansyah
5	Mulyanef, Rio Ade, Duskiardi	Jurusan Teknik Mesin Universitas Bung Hatta	REN-001	Kaji Eksperimental Alat Pengolahan Air Laut Energi Surya Untuk Menghasilkan Garam dan Air Tawar	15:10-15:20	Yuzalmi Fernando, Rada Mardiansyah
6	Novita Sari dan Iskandar R., MT	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	REN-002	Potensial Limbah Kulit Durian (Durio Zibethinus L.) Sebagai Bahan Penghasilan Biogas	15:20-15:30	Yuzalmi Fernando, Rada Mardiansyah

				dengan Variasi Campuran dan Rasio C/N		
7	Wahyu Hidayat, Aep Suharto, Anwar Ilmar Ramadhan	Jurusan Teknik Mesin, UNISMA Bekasi	REN-003	Analisi Pengaruh Tubukensi Terhadap Homogenitas Campuran Udara dan Bahan Bakar dalam Ruang Silinder Motor Bensin dengan Simulasi CFD (Computational Fluid Dynamic)	15.30 - 15.40	Muslihul Hakim, Rinaldi Alexander

SUSUNAN ACARA

Seminar Nasional SINTERIN III 2015 diselenggarakan pada hari Selasa tanggal 03 November 2015 mulai pukul 07.30 WIB sampai dengan pukul 17.00 WIB di Hotel Axana Padang di Jalan Bundo Kandung No.14-16 Padang - Sumatera Barat

No	Waktu	Acara	Pelaksana	Moderator/MC	Ruang
1	07.30 - 08.30	Registrasi Ulang	Panitia	Hakim dan Restu	Ball Room
2	08.30 - 09.00	Pembukaan (MC)	Panitia	Ilham/Tia	Ball Room
		Tari Pasambahan	Cemes	Ilham/Tia	Ball Room
3	09.00 - 09.10	Kata sambutan dari Ketua Panpel	Ismet H. Mulyadi, Ph.D	Ilham/Tia	Ball Room
4	09.10 - 09.20	Kata sambutan dari Ketua Jurusan	Dr. Is Prima Nanda	Ilham/Tia	Ball Room
5	09.20 - 09.30	Kata sambutan dari Dekan FT –UA	Prof. Dr. Ing Hairul Abral	Ilham/Tia	Ball Room
6	09.30 - 09.40	Pembukaan Rektor Unand	Dr. Werry Darta Taifur	Ilham/Tia	Ball Room
7	09.40 - 10.00	Coffe Break	Panitia		
8	10.00 - 10.30	Keynote Speaker I	Ir. Bobby Gafar Umar (Krtua PII)	Dr. Is Prima Nanda	Ball Room
9	10.30 – 11.00	Keynote Speaker II	Ir. Benny Wendry,MM (Pt.Semen Padang)	Dr. Is Prima Nanda	Ball Room
10	11.00 - 11.30	Keynote Speaker III	Prof. Dr. Ir. Johny Wahyudi M. Soedarsono, DEA (Universitas Indonesia)	Firman Ridwan Ph.D	Ball Room
11	11.30 - 12.00	Keynote Speaker IV	Prof. Dr. Mohd. Hasbullah (Universitas Teknologi Malaysia)	Firman Ridwan Ph.D	Ball Room
12	12.00 - 12.15	Pemberian cendra mata dan Foto Bersama	Rektor, Dekan, Ketupat	Ilham/Tia	Ball Room
13	12.15 - 13.30	Ishoma	OC		Hotel
14	13.30 - 14.30	Parallel Session I	Peserta	Moderator	
		<ul style="list-style-type: none"> • IND + RME : Inovasi Rekayasa Industri + Inovasi Rekayasa Mekanik • RMA + REN: Inovasi Rekayasa Material + Inovasi Rekayasa 		<ul style="list-style-type: none"> • IND + RME: Dr.-Ing. Agus Sutanto • REN + RMA: Dr. Eng. Jon Affi 	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang 1 - Ruang 2

		Energi			
15	14.30 - 15.45	Parallel Session II <ul style="list-style-type: none"> • IND + RME : Inovasi Rekayasa Industri + Inovasi Rekayasa Mekanik • RMA + REN: Inovasi Rekayasa Material + Inovasi Rekayasa Energi 	Peserta	Moderator <ul style="list-style-type: none"> • IND + RME: Hendery Dahlan Ph.D • RMA + REN: Endri Yani, MT 	- Ruang 1 - Ruang 2
16	15.45 - 16.00	Break	OC		
17	16.00 - 16.15	Tari Cewang	Cemes	Ilham/Tia	Ball Room
18	16.15 - 16.30	Pengumuman Pemakalah Terbaik		Ilham/Tia	Ball Room
19	16.30 - 16.45	Penutupan	Dekan	Ilham/Tia	Ball Room
20	16.45 - 17.00	Foto Bersama	OC	Ilham/Tia	Ball Room

PARALLEL SESSION 1

(13.30 – 14.30)

Bidang : IND + RME
Moderator : Dr.-Ing. Agus Sutanto
Ruang : 1

Bidang : RMA + REN
Moderator : Dr. Eng. Jon Affi
Ruang : 2

Susunan Acara Parallel Session I (13.30 – 14.30 WIB)

Bidang : Inovasi Rekayasa Industri + Inovasi Rekayasa Mekanik

Moderator : Dr.-Ing. Agus Sutanto

Ruang : Ball Room Ruang 1

No	Nama	Instansi	Kode	Judul Makalah	Pukul	PIC
1	Agus Sutrisno	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Sam Ratulangi	IND-001	Ranking Criticality of Maintenance Waste Using Modified FMEA Model	13.30 - 13.40	Cici Amelia, Ilham Wahyudi Putra
2	Yesmizarti Muchtiar, Heru Zikri Arsyad	Jurusan Teknik Industri, Universitas Bung Hatta	IND-002	Implementasi Quality Function Deployment(QFD) dalam Usaha Peningkatan Kualitas Pelayanan di Swalayan	13.40 - 13.50	Cici Amelia, Ilham Wahyudi Putra
3	Benny Siantury, Yusep Mujalis, Yosca Octaviano, Tono Sukarnoto dan Rianti Dewi Sulamet-Ariobimo	Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Tri Sakti	IND-003	Evaluasi kinerja Tungku Peleburan Logam Buata Sendiri	13.50 - 14.00	Cici Amelia, Ilham Wahyudi Putra
4	Adam Malik, Irvan Diska	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	IND-004	Analisis Waktu Produksi Pada Proses Penyambungan Komponen Rakitan Roda Bajak (HT-PD-008) dengan Menggunakan Perkakas Bantu Pengelasan untuk Produksi Masal Komponen-Komponen Hydrotiller	14.00 - 14.10	Cici Amelia, Ilham Wahyudi Putra

5	Habibul Fuadi Azni, Zulkifli Amin	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	IND-005	Alat Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Pin Kode dan Sensor Getar Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535	14.10 - 14.20	Cici Amelia, Ilham Wahyudi Putra
6	Topan Prima Jona, Zulkifli Amin	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	IND-006	Pengeditan Model Surface Tangan Manusia Hasil 3D Scanner Menjadi Model Solid dengan Menggunakan Perangkat Lunak Autodesk 3D Max Design dan NETFABB	14.20 - 14.30	Cici Amelia, Ilham Wahyudi Putra

Susunan Acara Parallel Session I (13.30 – 14.30 WIB)

Bidang : Inovasi Rekayasa Material + Inovasi Rekayasa Energi
 Moderator : Dr. Eng. Jon Affi
 Ruang : Ball Room Ruang 2

No	Nama	Instansi	Kode	Judul makalah	Pukul	PIC
1	Adhytia Farma Arsal, Ilhamdi, Gunawarman	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	RMA-001	Pembuatan Serbuk TI 6AL 4V dan SS316L Halus Sebagai Bahan Dasar Implan Tulang Berpori dengan Perlakuan Mekanik	13:30-13:40	Dedet Nirwanto, Resti Muhlita Putri
2	Widia Soviyana, Gunawarman, Ilhamdi	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	RMA-002	Pembuatan Serbuk TI 6AL 4V dan Stainless Steel 316L yang Halus Sebagai Bahan Implan Tulang Berpori dengan Perlakuan Termo-Mekanik	13:40-13:50	Dedet Nirwanto, Resti Muhlita Putri
3	Is Prima Nanda, Dafmiko	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	RMA-003	Pengaruh Rasio Massa Bijih Besi dengan Reduktor dan Temperatur Reduksi pada Proses Reduksi Langsung Menggunakan Reduktor Arang kayu	13:50-14:00	Dedet Nirwanto, Resti Muhlita Putri
4	Sanny Ardhy, Gunawarman, Jon Affi	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	RMA-004	Perilaku Korosi Titanium Dalam Larutan Modifikasi Saliva Buatan Untuk Aplikasi Ortodontik	14:00-14:10	Dedet Nirwanto, Resti Muhlita Putri
5	Abdul Ajiz, Gunawarman, Jon Affi	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	RMA-005	Pengaruh Perlakuan Termomekanik Terhadap Keuletan Paduan TI-6AL-4V Untuk Aplikasi Ortopedi	14:10-14:20	Dedet Nirwanto, Resti Muhlita Putri
6	Nurbaiti, Gunawarman, Jon Affi	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	RMA-006	Karakterisasi dan Uji Keras Titanium Tipe β Ti-12Cr	14:20-14:30	Dedet Nirwanto, Resti Muhlita Putri

PARALLEL SESSION 2

(14.30 – 15.45)

Bidang : IND + RME
Moderator : Hendery Dahlan Ph.D
Ruang : 1

Bidang : RMA + REN
Moderator : Endri Yani, MT
Ruang : 2

Susunan Acara Parallel Session II (14.30 – 15.45 WIB)

Bidang : Inovasi Rekayasa Industri + Inovasi Rekayasa Mekanik
Moderator : Hendery Dahlan Ph.D
Ruang : Ball Room Ruang 1

No	Nama	Instansi	Kode	Judul Makalah	Pukul	PIC
1	Dendi Adi Saputra, Eka Satria, Gusman Arif Pandi	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	IND-007	Optimalisasi Proses Assembly Pesawat Tanpa Awak dengan Pendekatan Produk Work Breakdown Structure (PWBS)	14.30-14.40	Muslihul Hakim, Rinaldi Alexander
2	Dendi Adi Saputra, Eka Satria, Roffi Ardinata	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	IND-008	Perancangan Pesawat Tanpa Awak (Unmanned Aerial Vehicle) Untuk Pencitraan Lokasi Siaga Bencana di Sumatera Barat	14.40-14.50	Muslihul Hakim, Rinaldi Alexander
3	R. K. Arief	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat	RME-001	Digital Technical Documentation With PDM Workgroup	14.50 - 15.00	Muslihul Hakim, Rinaldi Alexander
4	Lovely So, Fadli Hafizulhaq	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	RME-002	Pembuatan Mesin Penyortir Produk Berdasarkan Warna Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO R3	15.00 - 15.10	Muslihul Hakim, Rinaldi Alexander
5	Eka Satria, Farla Kurnia, Jhon Malta, Mulyadi Bur	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	RME-003	Penghitungan Numerik Beban Kritis Buckling struktur Kolom Bertingkat (Stepper) Akibat Beban Tekan Aksial Berbasis Metode Beda Hingga	15.10 - 15.20	Muslihul Hakim, Rinaldi Alexander
6	Randi Metra, Mulyanef, Kaidir	Jurusan Teknik Mesin FTI-Universitas	REN-004	Kaji Ekperimental Performansi Komporsi Gas Untuk Mengolah Air Laut	15.20-15.30	Muslihul Hakim, Rinaldi Alexander

		Bung Hatta		Menjadi Garam		
7	Zaini, Randi Novaldi	Jurusan Teknik Elektro Universitas Andalas	REN-005	Monitoring Pemakaian Energi Listrik Gedung melalui WSN	15.30-15.40	Muslihul Hakim, Rinaldi Alexander

Susunan Acara Parallel Session II (14.30 – 15.45 WIB)

Bidang : Inovasi Rekayasa Material + Inovasi Rekayasa Energi
Moderator : Endri Yani, MT
Ruang : Ball Room Ruang 2

No	Nama	Instansi	Kode	Judul makalah	Pukul	PIC
1	Slamet Priyono, Titik Lestariningsih, Bambang Prihandoko	Pusat Penelitian Fisika-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia	RMA-007	Penggunaan FTIR Untuk Menentukan Keberadaan Phasa pada Material Keramik	14:30-14:40	Yuzalmi Fernando, Rada Mardiansyah
2	Yunaidi	Jurusan Teknik Mesin, Politeknik LPP Yogyakarta	RMA-008	Perbandingan Kekerasan, Struktur Mikro, Komposisi Kimia dan Kekuatan Tarik Rantai dan Sproket Sepeda Motor Produk Asli, OEM dan Non-OEM	14:40-14:50	Yuzalmi Fernando, Rada Mardiansyah
3	Roni Novison Firman Ridwan	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	RMA-009	Analisa Kandungan Gas CO ₂ Terhadap Variasi Temperatur dan Waktu pada Proses Penyangraian	14:50-15:00	Yuzalmi Fernando, Rada Mardiansyah
4	Adee M. Ilham, Is Prima Nanda	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	RMA-010	Analisis Efek dari Sistem STUCCO Terhadap Permeabilitas pada Cetakan Keramik Investment Casting	15:00-15:10	Yuzalmi Fernando, Rada Mardiansyah
5	Mulyanef, Rio Ade, Duskiardi	Jurusan Teknik Mesin Universitas Bung Hatta	REN-001	Kaji Eksperimental Alat Pengolahan Air Laut Energi Surya Untuk Menghasilkan Garam dan Air Tawar	15:10-15:20	Yuzalmi Fernando, Rada Mardiansyah
6	Novita Sari dan Iskandar R., MT	Jurusan Teknik Mesin, Universitas Andalas	REN-002	Potensial Limbah Kulit Durian (Durio Zibethinus L.) Sebagai Bahan Penghasilan Biogas	15:20-15:30	Yuzalmi Fernando, Rada Mardiansyah

				dengan Variasi Campuran dan Rasio C/N		
7	Wahyu Hidayat, Aep Suharto, Anwar Ilmar Ramadhan	Jurusan Teknik Mesin, UNISMA Bekasi	REN-003	Analisi Pengaruh Tubukensi Terhadap Homogenitas Campuran Udara dan Bahan Bakar dalam Ruang Silinder Motor Bensin dengan Simulasi CFD (Computational Fluid Dynamic)	15.30 - 15.40	Muslihul Hakim, Rinaldi Alexander

DAFTAR ISI

Sambutan Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Andalas	i
Sambutan Dekan Fakultas Teknik Universitas Andalas	ii
Sponsor dan Organisasi Pendukung	iii
Panitia Pelaksana	iv
Dewan Redaksi	iv
Topik Seminar	v
Keynote Speakers	v
Susunan Acara	vi
Daftar Isi	xvii

INOVASI REKAYASA INDUSTRI

Ranking Criticality of Maintenance Waste Using Modified Fmea Model Agung Sutrisno	1
---	---

Impelementasi Quality Function Deployment (QFD) Dalam Usaha Peningkatan Kualitas Pelayanan di Swalayan Yesmizarti Muchtiar, Heru Zikri Arsyad	2
--	---

Evaluasi Kinerja Tungku Peleburan Logam Buatan Sendiri Benny Siantury, Yusep Mujalis, Yosca Octaviano, Tono Sukarnoto, Rianti Dewi Sulamet-Ariobimo	3
---	---

Analisis Waktu Produksi pada Proses Penyambungan Komponen Rakitan Roda Bajak (Ht-Pd-008) dengan Menggunakan Perkakas Bantu Pengelasan untuk Produksi Masal Komponen-Komponen Hydrotiller Adam Malik, Irval Diska	4
--	---

Alat Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Pin Kode dan Sensor Getar Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535 Habibul Fuadi Azni, Zulkifli Amin	5
---	---

Pengeditan Model Surface Tangan Manusia Hasil 3D Scanner menjadi Model Solid dengan Menggunakan Perangkat Lunak Autodesk 3D Max Design dan Netfabb Topan Prima Jona, Zulkifli Amin	6
--	---

Optimalisasi Proses <i>Assembly</i> Pesawat Tanpa Awak dengan Pendekatan <i>Product Work Breakdown Structure</i> (PWBS) Dendi Adi Saputra M, Eka Satria, Gusman Arif Pandy	8
---	---

Perancangan Pesawat Tanpa Awak (<i>Unmanned Aerial Vehicle</i>) untuk Pencitraan Lokasi Siaga Bencana di Sumatera Barat Dendi Adi Saputra M, Eka Satria, Gusman Arif Pandy	9
INOVASI REKAYASA ENERGI	
Studi Performansi Air untuk Irigasi Pertanian di Desa Sumagek Nagari Sumani Kabupaten Solok Mulyanef, Kaidir, Duskiardi	10
Potensial Limbah Kulit Durian (<i>Durio Zibethinus L.</i>) sebagai Bahan Penghasil Biogas dengan Variasi Campuran dan Rasio C/N Novita Sari, Iskandar R	11
Analisis Pengaruh Turbulensi Terhadap Homogenitas Campuran Udara dan Bahan Bakar dalam Ruang Silinder Motor Bensin dengan Simulasi CFD (<i>Computational Fluid Dynamic</i>) Wahyu Hidayat, Aep Surahto, Anwar Ilmar Ramadhan	12
Kaji Eksperimental Performansi Kompor Gas untuk Mengolah Air Laut menjadi Garam Randi Metra, Mulyanef, Kaidir	13
Monitoring Pemakaian Energi Listrik Gedung melalui WSN Zaini, Randi Novaldi	14
INOVASI REKAYASA MATERIAL	
Pembuatan Serbuk Ti 64Al 4V dan SS 316L Halus Sebagai Bahan Dasar Implan Tulang Berpori Dengan Perlakuan Mekanik Adhytia Farma Aرسال, Ilhamdi, Gunawarman	15
Pembuatan Serbuk Ti 6Al 4V Dan <i>Stainlees Steel</i> 316L yang Halus sebagai Bahan Dasar Implan Tulang Berpori dengan Perlakuan Termo-Mekanik Widia Siviyana, Gunawarman, Ilhamdi	16
Pengaruh Rasio Massa Bijih Besi dengan Reduktor dan Temperatur Reduksi pada Proses Reduksi Langsung Menggunakan Reduktor Arang Kayu Is Prima Nanda, Dafmiko	17

Perilaku Korosi Titanium dalam Larutan Modifikasi Saliva Buatan untuk Aplikasi Ortodontik Sanny Ardhy, Gunawarman, Jon Affi	18
Pengaruh Perlakuan Termomekanik terhadap Keuletan Paduan Ti-6Al-4V Untuk Aplikasi Ortopedi Abdul Ajiz, Gunawarman, Jon Affi	19
Karakterisasi dan Uji Keras Titanium Tipe β Ti-12Cr Nurbaiti, Gunawarman, Jon Affi	20
Penggunaan FTIR untuk Menentukan Keberadaan Fasa pada Material Keramik Slamet Priyono, Titik Lestariningsih, Bambang Prihandoko	21
Perbandingan Kekerasan, Struktur Mikro, Komposisi Kimia, Dan Kekuatan Tarik Rantai Dan Sproket Sepeda Motor Produk Asli, OEM, Dan Non-OEM Yunaidi	22
Analisa Kandungan Gas CO ₂ Terhadap Variasi Temperatur dan Waktu pada Proses Penyangraian Roni Novison, Firman Ridwan	23
INOVASI REKAYASA MEKANIK	
Analisis Efek dari Sistem Stucco Terhadap Permeabilitas pada Cetakan keramik Investment Casting Is Prima Nanda, Ade M. Ilham	24
Digital Technical Documetation with PDM Workgroup R.K Arief	25
Pembuatan Mesin Penyortir Produk Berdasarkan Warna Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO R3 Lovely Son, Fadli Hafizulhaq	26
Penghitungan Numerik Beban Kritis Buckling Struktur Kolom Bertingkat (Stepper) Akibat Beban Tekan Aksial Berbasis Metode Beda Hingga Eka Satria, Farla Kurnia, Jhon Malta, Mulyadi Bur.	27

ALAT PENGAMAN PINTU RUMAH MENGGUNAKAN PIN KODE DAN SENSOR GETAR BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8535

^{1,a)}Habibul Fuadi Azni dan ^{2,b)}Zulkifli Amin

^{1,2)}Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Andalas
Kampus Limau Manis, Padang 25163
Email: ^ahabibulfuadiazni@yahoo.co.id, ^bzulkifliamin@ft.unand.ac.id

Abstrak

Keamanan dan kenyamanan rumah sangat dibutuhkan oleh setiap manusia. Mereka ingin rumahnya aman dari pencurian dan pembobolan, serta apabila terjadi bencana alam seperti gempa bumi, mereka bisa keluar dengan mudah dari dalam ruangan. Keamanan dan kenyamanan ini tidak selalu dapat diwujudkan karena kurangnya tingkat keamanan dan mahalnya biaya pengamanan ekstra. Salah satu upaya yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut adalah menggunakan alat pengaman pintu rumah otomatis yang mampu memberikan pengamanan yang lebih baik dan tidak takut lagi akan terkunci didalam suatu ruangan ketika gempa terjadi.

Tulisan ini membahas tentang perancangan alat pengaman pintu rumah menggunakan pin kode dan sensor getar berbasis mikrokontroler ATmega8535. Langkah-langkah dari pembuatan alat ini adalah merancang rangkaian elektronika, pembuatan sistem mekanik, dan pemrograman mikrokontroler AVR ATmega8535 dengan software Code Vision AVR. Sistem mekanik alat dirancang agar pintu dapat bergerak secara horizontal. Pintu berdimensi 145 x 95 x 3 mm. Sebagai pengontrol atau pusat kendali digunakan mikrokontroler ATmega8535. Sistem kontrol alat pengaman pintu otomatis ini memiliki input berupa penginputan deret password, penekanan tombol push button, dan pendeteksian getaran. Input ini selanjutnya akan membuat pintu bergerak terbuka dan menutup kembali dengan sendirinya. Mikrokontroler akan membunyikan buzzer apabila penginputan deret password salah dan adanya pemaksaan dalam membuka pintu.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada alat pengaman pintu otomatis, alat mampu mendeteksi suatu besaran getaran yang dihasilkan oleh motor dc yang dilakukan dengan memvariasikan sensitifitas sensor dalam menerima getaran dan memvariasikan besarnya getaran yang diberikan.

Kata Kunci: Keamanan, kenyamanan, Alat Pengaman Pintu Otomatis, Mikrokontroler ATmega8535, Password, Getaran, Buzzer

Pendahuluan

Kurangnya tingkat keamanan menjadi seringnya terjadi pencurian dan pembobolan pada rumah. Hal ini terjadi pada saat pemilik rumah tidak ada di rumahnya atau sedang bersantai atau tidur di dalam rumah. Terkadang pemilik juga tidak mengingat pintu sudah dalam keadaan terkunci atau tidak, sehingga dengan mudah bagi pencuri untuk masuk ke dalam rumah. Banyak hal yang telah dilakukan manusia dalam meningkatkan pengamanan pada rumah, seperti menambahkan pengait ganda, menggunakan gembok, serta menggunakan teralis. Akan tetapi pencurian masih sering terjadi, dimana alat pengaman tersebut dengan mudahnya dibobol oleh pencuri tanpa diketahui oleh pemilik rumah atau orang lain.

Seiring berjalannya waktu dan perkembangan ilmu pengetahuan yang terus berkembang sampai saat sekarang ini, banyak alat pengaman pintu yang telah

dibuat dan dikembangkan. Bukan hanya alat pengaman pintu yang bekerja secara mekanik dan manual saja yang telah diciptakan, seperti pengait ganda, gembok [1], dan teralis, bahkan alat pengaman pintu yang bekerja secara elektronik juga telah diciptakan dengan berbagai inovasi-inovasi yang didukung oleh perkembangan ilmu pengetahuan pada saat sekarang ini [2].

Pada mulanya pembuatan alat pengaman pintu elektronik masih bersifat manual, dimana alat pengaman pintu tersebut masih dikontrol secara manual atau memerlukan bantuan manusia dalam pengontrolannya secara langsung, seperti pembukaan kunci pintu yang dikontrol menggunakan *personal computer* [2]. Dengan inovasi dan pengembangan yang telah dilakukan pada alat tersebut dimana sebelumnya sistem kerja alat yang masih bekerja secara manual, namun sekarang alat tersebut sudah bekerja dengan sistem yang otomatis dimana alat

tersebut dikontrol oleh suatu komponen elektronika baik itu mikroprosessor, mikrokontroler, IC (Integrated Circuit), ataupun PLC (Programmable Logic Control) pada sistem alat tersebut. Sehingga untuk pengontrolan pada alat tidak membutuhkan bantuan manusia secara langsung lagi. Contoh dari alat tersebut adalah pengaman pintu dengan menggunakan keypad, *RFID (Radio Frequency Identification)* [3], dan *finger print* dimana alat ini dikontrol langsung oleh kontroler [4]. Akan tetapi kemajuan dan perkembangan teknologi tersebut tidak dapat dirasakan oleh semua kalangan masyarakat. Hal itu dikarenakan tidak semua masyarakat dapat mempergunakan alat tersebut karena teknologi informasi pada alat sudah begitu canggih [5], serta harganya yang tergolong tinggi membuat penggunaan atau pembelian alat pengaman tersebut hanya bisa dimiliki oleh segelintir orang saja.

Tidak dapat disangkal lagi bahwa manusia tidak puas hanya dengan keamanan saja, manusia juga membutuhkan kenyamanan. Hal ini dikarenakan keamanan dan kenyamanan memiliki hubungan yang sangat erat. Kenyamanan ini dimaksudkan apabila suatu bencana alam seperti gempa terjadi, manusia tidak perlu merasa panik akan terkunci di dalam rumah atau suatu ruangan karena harus membuka pintu ataupun lupa di mana meletakkan kunci pintu sebelumnya.

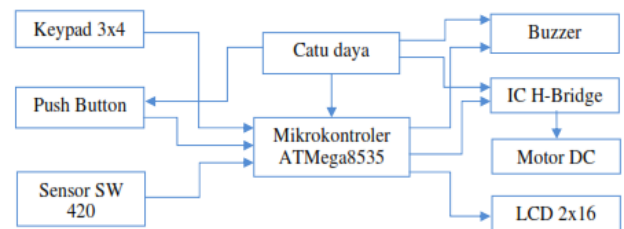
Untuk itu sebagai seorang *engineer* harus bisa mencari solusi untuk memecahkan persoalan tersebut, maka munculah ide dan inovasi pembuatan alat pengaman pintu rumah menggunakan pin kode dan sensor getar berbasis mikrokontroler ATmega8535. Alat pengaman pintu menggunakan pin kode dan sensor getar ini merupakan sebuah pengembangan dari alat pengaman pintu sebelumnya yang hanya menggunakan pin kode [6-9]. Perbedaan yang terdapat pada kedua alat pengaman ini yaitu penambahan sensor getar dan sistem output yang bekerja secara otomatis, dimana pintu dapat langsung terbuka dan tertutup kembali.

Metodologi

Langkah pertama yang dilakukan dalam pembuatan alat pengaman pintu rumah menggunakan pin kode dan sensor getar berbasis mikrokontroler ini adalah melakukan perancangan sistem cara kerja alat. Selanjutnya dilakukan pembuatan komponen elektronika dari sistem. Komponen elektroniknya terdiri dari rangkaian sensor, kontrol, aktuator dan rangkaian elektronika lainnya. Selanjutnya dilakukan pembuatan komponen dan konstruksi dari sistem mekaniknya. Setelah sistem elektronik dan mekaniknya selesai dibuat, maka langkah selanjutnya yang akan dilakukan adalah menggabung dan

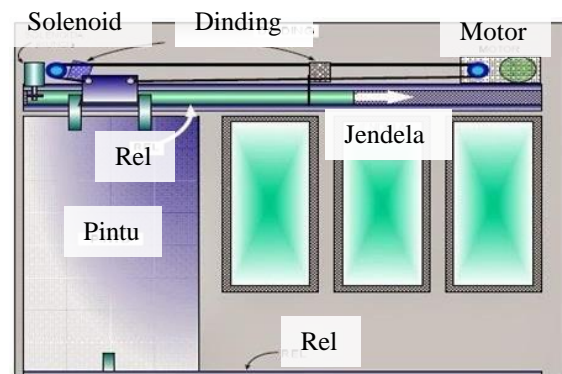
menyusun kedua sistem menjadi satu. Untuk pengontrolan sistem pada alat, maka dilakukan pemrograman pada pengontrol.

Sistem elektronika yang dibuat merupakan rangkaian yang akan digunakan agar sistem bekerja secara otomatis. Sistem otomatis ini akan dikontrol oleh kontrol utama mikrokontroler *ATmega8535* yang akan akan disambungkan dengan rangkaian catu daya, rangkaian *driver*, rangkaian sensor keypad 3x4, rangkaian *LCD 2x16*, rangkaian sensor *SW420* dan rangkaian *buzzer*. Skema rangkaian elektronik alat pintu otomatis ini dapat dilihat pada Gambar 1.



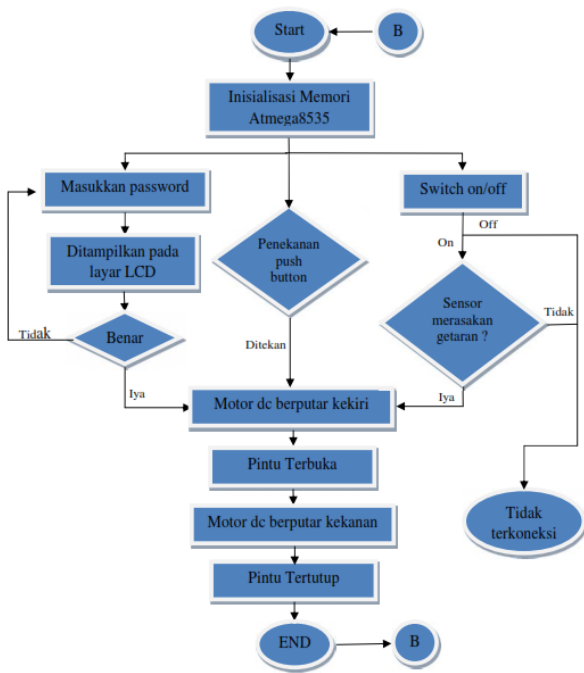
Gambar 1. Skema rangkaian elektronik alat pintu otomatis

Sistem mekanik yang digunakan terbuat dari material akrilik sebagai daun pintu dan motor dc sebagai penggerak pintu, dimana pergerakan pintu menggunakan *rack* dan *pinion*. Agar pintu lebih mudah bergeser, maka pada bagian bawah pintu diberi rel atau jalur pergerakan pintu dengan material metal. Skema sistem mekanik yang akan dibuat dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema sistem mekanik pintu

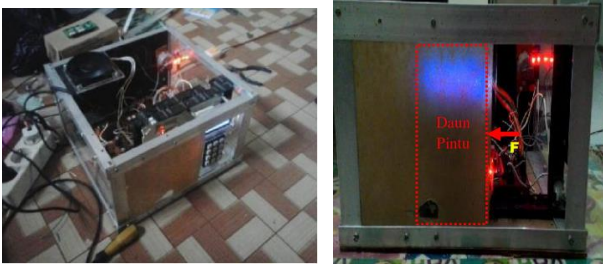
Program pada mikrokontroler ATmega8535 dibuat dengan menggunakan Bahasa C dan berdasarkan skema pada Gambar 3. Sebagai berikut:



Gambar 3. Skema Pemrograman

Hasil dan Pembahasan

Pembuatan alat dilakukan setelah setiap rangkaian dengan komponen pendukung selesai dibuat dan semua rangkaian tersebut dihubungkan sedemikian sehingga terbentuk suatu alat. Bentuk fisik keseluruhan dan beberapa posisi alat yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Prototipe alat pengaman pintu rumah

Prototipe alat pintu otomatis ini menggunakan tegangan 9V DC dan 5V AC dalam pengopersiannya. Tegangan tersebut dihasilkan oleh sebuah Transformator tipe step-down untuk menurunkan tegangan listrik.

Pada mikrokontroler diberikan tegangan 9V AC dengan nilai tegangan keluaran sebesar 5V DC. Tegangan tersebut berfungsi untuk mengaktifkan fungsi-fungsi yang ada pada mikrokontroler, serta juga mengaktifkan rangkaian sensor getar, rangkaian keypad, rangkaian driver, LCD (*Liquid Crystal Display*), dan rangkaian *buzzer*. Pada rangkaian *driver* juga diberi tegangan masukan 9 V DC sebagai

supply voltage. *Supply voltage* adalah tegangan yang akan diteruskan oleh rangkaian *driver* ke motor, dimana tegangan tersebut diatur oleh mikrokontroler.

Pada alat juga diberikan suatu rangkaian motor dc yang ditempel pada konstruksi alat yang berfungsi sebagai penghasil getaran, dimana getaran tersebut disimulasikan dan menjadi referensi atau sumber getaran yang diterima oleh sensor *SW420*. Pada rangkaian motor dc tersebut diberikan tegangan sebesar 9V untuk pengoperasiannya. Rangkaian motor dc menggunakan resistor variabel (*trimpot*) untuk mengatur atau memvariasikan tegangan yang akan mengaktifkan motor dc, sehingga getaran yang dihasilkan oleh motor dc bervariasi menurut tegangan input yang mengaktifkannya.

Untuk melihat kemampuan dari kinerja alat dilakukan beberapa pengujian yakni pengujian indikator tampilan dengan modul LCD, fungsi keypad, fungsi push button, performance sensor *SW420* dan pengujian system keamanan pada alat.

Dari pengujian pada alat pengaman pintu otomatis yang menggunakan tiga jenis sensor yang berbeda didapatkan hasil yang sesuai dengan program yang telah dimasukkan kedalam mikrokontroler.

Pada alat pengaman pintu otomatis yang telah dibuat semua sistem yang bekerja pada alat tersebut dikontrol langsung oleh mikrokontroler, dimana pada mikrokontroler telah dimasukkan sebuah program berupa deretan perintah dalam bentuk listing program yang menggunakan Bahasa C. Deretan perintah (*listing program*) tersebut dalam penulisannya harus sesuai atau disamakan dengan port I/O yang digunakan pada rangkaian, sehingga semua *listing program* yang disimpan dalam mikrokontroler dapat berjalan sesuai dengan program yang telah dirancang.

Pada pengujian fungsi LCD sebagai indikator tampilan, tampilan pada layar LCD sesuai dengan listing program yang telah dibuat. Begitu juga pada pengujian fungsi keypad, fungsi push button dan sensor *SW420*. Semua rangkaian berfungsi sesuai dengan listing program yang telah dibuat.

Pada pengujian fungsi keypad dengan penginputan password yang benar, didapatkan hasil yang sesuai dengan pemrograman pada mikrokontroler. Dimana untuk menjalankan fungsi alat yaitu membuka pintu pengguna harus memasukan password yang benar atau sesuai dengan program, sehingga dapat didefinisikan sebagai pengaman pada sitem kerja alat.

Pada Pengujian fungsi keypad dengan penginputan password yang salah, juga didapatkan hasil yang sesuai dengan pemrograman pada mikrokontroler. Dimana jika penginputan password salah atau tidak sesuai dengan program, maka sistem akan mengaktifkan *buzzer* yang akan menimbulkan suara

atau bunyi sehingga akan menyebabkan kegaduhan. Hal ini juga dapat didefinisikan sebagai pengaman pada sitem kerja alat.

Pada pengujian fungsi push button didapatkan hasil yang sesuai dengan pemograman pada mikrokontroler, dimana apabila push button ditekan maka mikrokontroler akan menerima tegangan output yang dihasilkan oleh push button sehingga mikrokontroler akan mengontrol pintu untuk terbuka. Penggunaan push button ini didefinisikan sebagai tombol untuk pembuka pintu.

Pada pengujian fungsi sensor *SW420* didapatkan hasil yang sesuai dengan pemograman pada mikrokontroler, dimana jika sensor getar mendeteksi adanya suatu getaran, maka sensor getar akan menghasilkan tegangan output. Tegangan output tersebut akan diterima oleh mikrokontroler sehingga mikrokontroler akan mengontrol pintu untuk terbuka. Penggunaan sensor getar ini difungsikan untuk apabila terjadi gempa maka pengguna tidak perlu takut lagi akan terkurung di dalam suatu ruangan, karena pintu akan terbuka dengan sendirinya. Sehingga pengguna akan merasa nyaman berada dalam suatu ruangan jika menggunakan alat ini pada pintunya.

Pada pengujian performance sensor getar *SW420* dengan memvariasikan hambatan (resistance) pada resistor variabel (trimpot) dengan cara memutar trim (ΦRv) pada trimpot yang terdapat pada rangkaian sensor getar *SW420*, didapatkan hasil semakin besar resistansi yang diberikan pada sensor maka tegangan output yang dihasilkan oleh sensor getar semakin kecil juga. Dimana dapat dilihat bahwa V_{outmax} yang didapat adalah 3690 mV pada putaran sudut trimpot 0° , sedangkan V_{outmin} yang didapat adalah 1150 mV pada putaran sudut trimpot $152,74^{\circ}$ dengan V_{in} yang sama sebesar 5000 mV.

Pada data pengujian juga dapat dilihat kondisi atau keadaan pintu yang bergeser dan diam. Hal ini dimaksudkan apabila tegangan output yang dihasilkan oleh sensor getar dapat diterima oleh mikrokontroler, maka mikrokontroler akan meneruskan perintah dengan memberikan tegangan input ke motor dc sebagai penggerak pintu sehingga membuat pintu bergeser yang dimana semulanya dalam keadaan diam. Sedangkan apabila tegangan output yang dihasilkan oleh sensor getar tidak dapat diterima oleh mikrokontroler, maka pintu akan tetap dalam kondisi diam. Jadi dari data yang diperoleh dapat dilihat bahwa tegangan output minimum ($V_{out_{min}}$) yang dapat diterima oleh mikrokontroler adalah 1530 mV.

Pada pengujian performance sensor Getar *SW420* dengan memvariasikan tegangan input pada motor dc untuk menghasilkan getaran yang akan dideteksi oleh

sensor getar *SW420*, didapatkan hasil semakin besar tegangan input yang diberikan pada motor dc maka semakin besar juga getaran yang dihasilkan oleh motor tersebut. Sehingga tegangan output yang dihasilkan oleh sensor getar akan semakin besar juga.

Pada alat ini tidak melakukan pengujian besar frekuensi getaran yang dihasilkan oleh penggetar, karena tidak terdapatnya alat penguji getaran pada lingkungan peneliti. Oleh karena itu peneliti menggunakan data dari pengujian variasi getaran yang dihasilkan oleh penggetar dan variasi hambatan yang menjadi sensitifitas sensor untuk merakan suatu getaran. Jadi peneliti menggunakan hambatan (resistance) dengan putaran trimpot $43,64^{\circ}$ agar V_{out} yang dihasilkan oleh sensor getar yang bisa diterima oleh mikrokontroler memerlukan getaran yang cukup besar.

Pada pengujian sistem keamanan pada alat didapatkan hasil yang sesuai dengan pemograman pada mikrokontroler, dimana apabila pintu dibuka secara paksa dan pintu merenggang, maka switch yang terdapat pada sisi pintu yang mulanya tertekan jadi tidak tertekan lagi karena pintu dibuka secara paksa. Sehingga akan mengakibatkan aktifnya *buzzer*. *Buzzer* tersebut akan menimbulkan bunyi atau suara kegaduhan yang akan memancing perhatian khalayak ramai. Oleh karena itu pembobolan yang akan dilakukan bisa menjadi gagal.

Pada rancangan mekanika yang digunakan untuk menggerakkan pintu secara horizontal, gaya yang akan diberikan harus lebih besar dari gaya gesek pintu ($F_s = \mu_s \cdot N$). Dari tahap perancangan sudah dijelaskan gaya-gaya yang terjadi pada pintu. Untuk itu peneliti dapat menghitung gaya yang diberikan untuk menggerakkan pintu, yakni :

Saat pintu diam,

$$\sum F = 0$$

$$N - W = 0$$

$$N - m \cdot g = 0$$

$$N = 0,035 \times 10 = 0,35 \text{ N}$$

Sehingga didapat,

$$F_s = \mu_s \cdot N$$

$$= 0,8 \times 0,35 = 0,28 \text{ N}$$

Jadi gaya yang dibutuhkan untuk untuk menggerakkan pintu adalah lebih besar dari gaya gesek pintu, yakni 0,28 N. setelah didapatkan gaya yang bekerja untuk menggerakkan pintu diketahui, maka dapat hitung torsi yang dibutuhkan untuk menggerakkan pintu dengan persamaan:

$$T = F \cdot r$$

$$= 0,28 \text{ N} \times 0,015 \text{ m} = 0,0042 \text{ N.m}$$

Jadi torsi yang diperlukan untuk menggerakkan pintu adalah lebih besar dari 0,0042 N.m.

Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan didapat beberapa kesimpulan:

1. Telah berhasil dibuat alat pengaman pintu rumah menggunakan keypad dan sensor getar berbasis mikrokontroler ATmega 8535.
2. Terdapat dua indikator pengaman pada alat, yaitu harus memasukan password dengan benar dan pintu tidak bisa dibuka dengan paksa.
3. Pintu akan terbuka dengan sendirinya jika sensor mendeteksi getaran sehingga alat dapat menimbulkan kenyamanan bagi penggunaanya.
4. Torsi yang diperlukan untuk menggerakkan pintu lebih besar dari 0,0042 N.m.
5. Pada alat, penguji memakai variasi besar putaran sudut resistor variabel sebesar 43.64^0 karena membutuhkan getaran yang cukup besar agar sensor getar dapat memberikan input kepada kontroler

Referensi

- [1] <http://cicara.com/2012/12/05/ciricara-4-cara-tingkatkan-keamanan-rumahsaat-berlibur/>. Diakses pada tanggal 18 Agustus 2015.
- [2] <http://tokoonline88.com/kunci/pintu/>. Diakses pada tanggal 18 Agustus 2015.
- [3] Suyoko, Didik. 2012. *Tugas Akhir: alat pengaman pintu rumah Menggunakan rfid (radio frequency identification) 125 Khz berbasis mikrokontroler atmega328*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- [4] Ardhi, Setya., dan Savitri. 2011. *Perencanaan dan pembuatan Sistem pengaman rumah dengan teknologi pengenalan Sidik jari*. Prosiding Konferensi Nasional "Inovasi dalam Desain dan Teknologi". ISSN: 2089-1121.
- [5] Guntoro, Helmi., Somantri, Yoyo., dan Haritman, Erik. 2013. *Rancangbangun magnetic door lock menggunakan keypad dan solenoid berbasis mikrokontroler arduino uno*. Bandung. Jurnal electrans, Vol.12.No.1,Maret 2013, 39-48.
- [6] Muchlas., Widodo, Nuryono Satya., dan Ramdan, Haris. 2006. *Sistem Pengaman pintu elektronis menggunakan barcode Password dan pin password berbasis mikrokontroler 68hc11*. Telkomnika. Vol. 3, No. 2, Agustus 2006 : 109 – 115.
- [7] Mujiman, dan Wahyu widodo, Andi. 2008. *Pintu otomatis Berpengunci waktu berbasis mikrokontroler at89c51*. Jurnal Teknologi, Vol. 1, No. 1, 2008: 58-67.
- [8] Haqiqi, Muhammad., Wibisono, Waskitho., dan Titi Ciptaningtyas, Henning. 2013. *Deteksi Aktivitas Pintu Berbasis Sensor Getaran Pada Mikrokontroler Arduino yang Terintegrasi dengan Smartphone Android untuk Pengembangan Sistem Pemantau Ruangan yang Adaptif*. Jurnal teknik pomits Vol. 2, No. 1, (2013) ISSN: 2337-3539 (2301-9271Print).
- [9] Mulyono, Heri., dan Gunawan, Imam. 2013. *Prototype sistem pendeteksi gempa untuk rumah/kantor berbasis mikrokontroller menggunakan sensor mma7260q*. Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan Vol. 6 No.2 September 2013, ISSN:2086-4981.