



YAYASAN WIDYA MANDALA SURABAYA  
**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA**

Jl. Dinoyo 42-44 Telp. (031) 5678478, 5682211 Fax. 5610818 Surabaya 60265  
Website : <http://www.wima.ac.id> Email : [info@mail.wima.ac.id](mailto:info@mail.wima.ac.id)

**SURAT TUGAS**

Nomor : 3343/WM01/N/2011

Pimpinan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya dengan ini menugaskan :

- Nama : **Julius Mulyono, ST., MT.**
- Jabatan : Dosen tetap Fakultas Teknik  
Unika Widya Mandala Surabaya
- Tugas : Mempresentasikan makalah dalam Seminar Nasional Teknik Industri & Kongres Badan Kerjasama Pendidikan Tinggi Teknik Industri Indonesia (BKSTI) VI dengan tema : "Aplikasi Teknologi Otomasi dalam Kehidupan Sehari-hari" yang diselenggarakan oleh Universitas Sumatera Utara bekerja sama dengan Badan Kerjasama Pendidikan Tinggi Teknik Industri Indonesia (BKSTI)
- Waktu : Rabu - Kamis, 5 – 6 Oktober 2011
- Tempat : Hotel TIARA  
Jl. Cut Meutia  
Medan
- Lain-lain : Biaya diambilkan dari anggaran Jurusan Teknik Industri tahun 2011/2012 dengan kode 601.01.2233 dan 602.01.2232.

Harap dilaksanakan dengan sebaik-baiknya dan memberikan laporan setelah selesai melaksanakan tugas.

15 September 2011  
a.n. Rektor  
Wakil Rektor I, *[Signature]*



TINDASAN :  
- Dekan Fakultas Teknik  
- Kajar Teknik Industri  
- Ketua LPPM (lampiran abstrak dan makalah)  
- Ketua BAU

**Drs. Kuncoro Foe, G.Dip.Sc., Ph.D.**  
NIK. 241.90.0176

ZIP



**BADAN KERJA SAMA PENYELENGGARA PENDIDIKAN TINGGI TEKNIK INDUSTRI**

# SERTIFIKAT

*Diberikan Kepada*

**JULIUS MULYONO**

*Atas Partisipasinya Sebagai*

**PEMAKALAH**

*Dalam Kegiatan*

**SEMINAR NASIONAL TEKNIK INDUSTRI DAN KONGRES BADAN KERJA SAMA  
PENYELENGGARA PENDIDIKAN TINGGI TEKNIK INDUSTRI (BKSTI) VI**

*5-6 Oktober 2011, Hotel Tiara -Medan*

**Ketua Panitia**

**Koordinator Wilayah BKSTI SUMUT-NAD**

**Ir. Rosnani Ginting, MT**





# PROSIDING

**BADAN KERJA SAMA PENYELENGGARA PENDIDIKAN TINGGI  
TEKNIK INDUSTRI INDONESIA (BKSTI)**

**SEMINAR NASIONAL TEKNIK INDUSTRI DAN KONGRES  
BADAN KERJA SAMA PENYELENGGARA PENDIDIKAN  
TINGGI TEKNIK INDUSTRI (BKSTI) VI**

Supported By:



Tema :

**“Peranan Teknik Industri dalam Menghasilkan SDM yang Handal  
untuk Menghadapi Kemajuan Dunia Industri”**

**5-6 Oktober 2011  
Convention Hall - Hotel Tiara  
Jl. Cut Meutia, Medan-Sumatera Utara**

ISBN 978-602-99977-0-5



Sekretariat: Departemen Teknik Industri - Universitas Sumatera Utara/  
Jl. Almamater, Gedung Fakultas Teknik, Kampus USU Medan  
Telp/Fax: (061) 821 3251  
Email: [bksti\\_sumutnad@yahoo.co.id](mailto:bksti_sumutnad@yahoo.co.id)  
Website: <http://bkstisumutnad.wordpress.com>

PROSIDING  
“ *Seminar Nasional Teknik Industri dan Kongres Badan Kerja Sama  
Penyelenggara Pendidikan Tinggi Teknik Industri Indonesia (BKSTI) VI* ”

Departemen Teknik Industri  
Universitas Sumatera Utara  
Medan, Oktober 2011

---

***Editor :***

Ir. A. Jabbar M. Rambe, M.Eng  
Ir. Rosnani Ginting, MT

***Editor Pelaksana :***

Akhmad Bajora Nasution  
Wendy Suwarjono  
Winny Alna Marlina

***Perancang Kulit Muka :***

Arief Rachman

***Email :***

bksti\_sumutnad@yahoo.co.id

***Cetakan Pertama :***

Oktober 2011

***Penerbit :***

Badan Kerja Sama Penyelenggara Pendidikan Tinggi Teknik Industri Indonesia  
(BKSTI) Sumut-NAD  
Teknik Industri – Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara

ISBN 978-602-99977-0-5



Hak Cipta pada penulis, dilarang keras mengutip, menjiplak, mem-foto copy baik sebagian atau keseluruhan dari isi buku ini tanpa mendapat izin tertulis atau keseluruhan dari pengarang dan penerbit.

# PANITIA PENYELENGGARA

## SEMINAR NASIONAL TEKNIK INDUSTRI DAN KONGRES BKSTI VI

**Penanggung Jawab** : Prof. Dr. Ir. T. Yuri M. Zagloel, M. Eng, Sc (Ketua BKSTI Pusat)

**Pengarah :**

Prof. Dr. Ir. Sukaria Sinulingga, M. Eng

Prof. Dr. Ir. Rahim Matondang, M.SIE

Dr. Ir. Harmein Nasution, M.SIE

**Penasehat :**

Prof. Dr.dr. Syahril Pasaribu, DTM&H, MSc (CTM). Sp.A(K) (Rektor Universitas Sumatera Utara)

Prof. Dr. Ir. M. Nawawiy Loebis, M. Phil, Ph.D (Kopertis SUMUT-NAD)

Ir. I Made Dana Tangkas (Ketua ISTMI)

**Ketua** : Ir. Rosnani Ginting, MT

**Wakil Ketua** : Ir. Khawarita Siregar, MT

**Sekretaris** : Ir. Kamil Mustafa, MT

**Wakil Sekretaris** : Ir. Ukurta Tarigan, MT

**Bendahara** : Ir. Suliawati, MT

**Seksi-seksi:**

**Reviewer** : Dr. Ir. Nazaruddin Matondang, MT

**Editor** : Ir. A. Jabbar M. Rambe, M.Eng

Akhmad Bajora Nasution

Wendy Suwarjono

**Perlengkapan** : Ikhsan Siregar, ST, MT

Gudiman Gultom

Yogi Khairi Hasibuan

**Publikasi & Dokumentasi** : Edi Koto, ST, MT, M.Si

Arief Rachman

Suhartono

**Acara** : M. Haikal Karana Sitepu, ST, M.Eng

Syarifah Akmal ST, MT

Aulia Morfi Nasution

Susanto

Yoseinaita

**Seksi Seminar** : Aulia Ishak, ST, MT

Rahma D. Sirait

Amanah Pasaribu

Usulan Sistem Informasi Untuk Mendukung Proses Pemenuhan Pemesanan Pelanggan Pada Industri Retail <i>Yuwita Mayangsari, Hotma Antoni Hutahaean</i> .....	VI-65
Aplikasi Teknologi Otomasi dalam Kehidupan Sehari-hari <i>Julius Mulyono, Peter R. Angka</i> .....	VI-75
Alat Bantu Program Sistem Perancangan Perakitan <i>Kristyanto B, Adrianus Adhi N</i> .....	VI-84
E-Marketing Produk Kayu Dan Meubel Berbasis Teknologi Rich Internet Application (Studi Kasus: Pusat Promosi Industri Kayu Dan Meubel Dki Jakarta) <i>Viva Arifin, Herlino Nanang, Firman Munthaha</i> .....	VI-90
Rancang Bangun Software Sistim Informasi <i>Preventive Maintenance Untuk Industri Kecil Menengah</i> <i>Mochamad Choiri, Purnomo Budi Santoso, Arif Rahman</i> .....	VI-99
<i>Usability Testing by Safety Technician of Multimedia Application for Selecting Risk Assessment</i> <i>Amarria Dilaa Sari, Alva Edy Tantowi, Rini Dharmastiti dan Pedro Arezes</i> .....	VI-108
Pengembangan Metodologi Data Mining Pada <i>Database</i> Industri Manufaktur Menggunakan <i>Artificial Immune System</i> <i>Miftahol Arifin, Herry Sofyan, Intan Berlianty</i> .....	VI-112

## Aplikasi Teknologi Otomasi dalam Kehidupan Sehari-hari

Julius Mulyono <sup>a)</sup> dan Peter R. Angka <sup>b)</sup>

<sup>a)</sup>Jurusan Teknik Industri

<sup>b)</sup>Jurusan Teknik Elektro

Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

Jl. Kalijudan 37 Surabaya

Phone: +62-31-3891264

e-mail: juliusnyamulyono@yahoo.com; rhatodirdjo@yahoo.com

### Abstrak

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan memberikan pengaruh yang sangat besar dalam berbagai aspek kehidupan, yaitu terutama dalam mekanisasi dan otomasi. Kemajuan teknologi, terutama teknologi otomasi, dapat juga diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, yaitu di luar penggunaan teknologi untuk industrialisasi. Pada umumnya, penggunaan teknologi di industri/perusahaan adalah berorientasi pada kepentingan ekonomi. Hal ini menyebabkan kemauan berinvestasi besar-besaran untuk pengembangan teknologi. Teknologi yang canggih identik dengan biaya yang mahal, sehingga kemajuan teknologi seringkali "hanya" diaplikasikan di industri/perusahaan. Pada penelitian ini dilakukan desain dan perancangan konsep penggunaan teknologi otomasi untuk diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari, bukan di lantai produksi perusahaan. Desain tersebut bukan berkaitan dengan mesin-mesin produksi, namun berpadu dengan peralatan/perlengkapan rumah tangga. Aplikasi teknologi otomasi ini tentu saja berbiaya relatif rendah. Hal ini dilakukan dengan memanfaatkan komponen-komponen elektronika sederhana. Komponen-komponen tersebut dirangkai dengan logika sederhana, dipadukan dengan perlengkapan rumah tangga sehari-hari. Desain yang dihasilkan diharapkan bermanfaat dalam mengurangi usaha (kerja) mental/psikis dan fisik manusia.

**Kata kunci:** perkembangan, teknologi, mekanisasi, otomasi, aplikasi, sehari-hari.

### 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan memberikan pengaruh yang sangat besar dalam berbagai aspek kehidupan. Perkembangan teknologi semikonduktor sangat mendukung kemajuan-kemajuan yang sangat pesat bagi perkembangan komputer dan teknologi informasi (*Information and Computer Technology* – ICT). ICT banyak diaplikasikan, terutama dalam industrialisasi. Hal ini dapat terlihat pada mesin-mesin dan peralatan-peralatan yang ada pada lantai produksi. Beberapa keuntungan dalam mengaplikasikan ICT adalah (<http://en.wikipedia.org> – Juni, 2011): meringankan beban pekerja dan meningkatkan performansi kerja dalam hal ketelitian dan kestabilan kerja. Sedangkan

kekurangannya adalah : tingginya biaya investasi untuk teknologi yang baru dan dampak sosial berkaitan dengan pengurangan tenaga kerja manusia.

Berkaitan dengan perkembangan ICT, dewasa ini dikenal 2 istilah yang berkaitan sangat erat, yaitu : mekanisasi dan otomasi. Seringkali kedua hal ini bersama-sama diaplikasikan. Menurut <http://wikipedia.org/automation> - Juni, 2011, terdapat definisi yang membedakan kedua terminologi tersebut, yaitu sebagai berikut: *Automation is the use of control systems and information technologies to reduce the need for human work in the production of goods and services. In the scope of industrialization, automation is a step beyond mechanization. Whereas mechanization provided human operators*

*with machinery to assist them with the muscular requirements of work, automation greatly decreases the need for human sensory and mental requirements as well.* Jadi, otomasi lebih berfokus pada upaya untuk mengurangi beban mental (pikiran), sedangkan mekanisasi bertujuan mengurangi pekerjaan-pekerjaan fisik manusia.

Dari uraian di atas, terdapat fenomena penggunaan dan implementasi teknologi otomasi dalam dunia industri, yaitu di lantai produksi perusahaan-perusahaan, yang terutama menghasilkan produk barang. Implementasi tersebut dilakukan terutama untuk kepentingan ekonomi, yaitu memproduksi secara cepat (biasanya produk massal) dengan ketelitian yang tinggi. Dari aspek finansial, jelas sekali bahwa implementasi tersebut membutuhkan investasi dana yang relatif besar. Bagi perusahaan dengan skala besar, investasi tersebut tidak menjadi masalah. Dengan investasi untuk implementasi teknologi tersebut, perusahaan dapat beroperasi lebih baik dan lebih kompetitif. Penggunaan teknologi otomasi di luar lantai produksi (pabrik) merupakan gagasan baru untuk memperluas pemanfaatan kemajuan teknologi, yaitu implementasinya dalam kehidupan sehari-hari. Tentu saja, faktor biaya menjadi sangat penting. Komponen atau alat yang digunakan perlu memperhatikan harga sebagai batasannya.

## 2. Permasalahan

Dengan memperhatikan uraian di atas, diupayakan penggunaan teknologi otomasi untuk kehidupan sehari-hari. Hal ini dapat

dilakukan dengan menerjemahkan hal-hal yang ada dalam kehidupan sehari-hari ke dalam terminologi teknologi otomasi. Bagaimana menerapkan teknologi otomasi dalam kehidupan sehari-hari ?

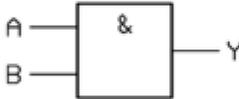
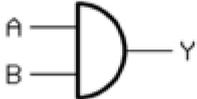
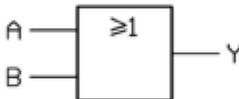
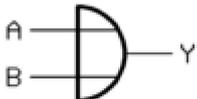
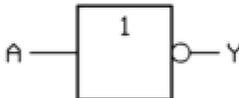
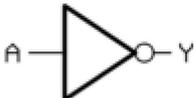
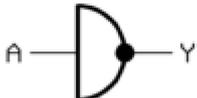
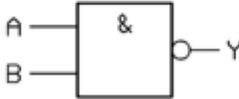
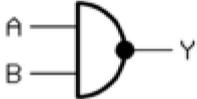
## 3. Tinjauan Pustaka

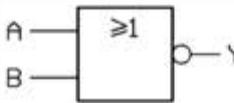
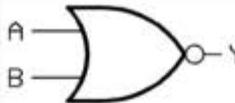
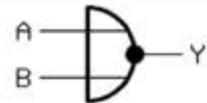
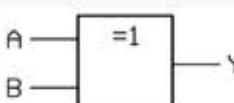
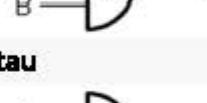
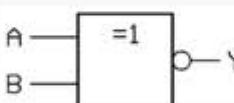
Beberapa konsep otomasi yang digunakan adalah :

### 1. Gerbang Logika

Gerbang logika atau gerbang logik adalah suatu entitas dalam elektronika dan matematika Boolean yang mengubah satu atau beberapa masukan logik menjadi sebuah sinyal keluaran logik. Gerbang logika terutama diimplementasikan secara elektronis menggunakan dioda atau transistor, akan tetapi dapat pula dibangun menggunakan susunan komponen-komponen yang memanfaatkan sifat-sifat elektromagnetik (*relay*), cairan, optik dan bahkan mekanik. Berikut adalah gerbang logika dasar, lengkap dengan tabel kebenarannya.

Nama	Fungsi	Lambang dalam rangkaian	Tabel
------	--------	-------------------------	-------

		IEC 60617-12	US-Norm	DIN 40700 (sebelum 1976)	kebenaran															
<b>Gerbang-AND</b> (AND)	$Y = A \wedge B$ $Y = A \cdot B$ $Y = AB$				<table border="1" style="font-size: small;"> <thead> <tr><th>A</th><th>B</th><th>Y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	A	B	Y	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
					A	B	Y													
					0	0	0													
					0	1	0													
					1	0	0													
1	1	1																		
<b>Gerbang-OR</b> (OR)	$Y = A \vee B$ $Y = A + B$				<table border="1" style="font-size: small;"> <thead> <tr><th>A</th><th>B</th><th>Y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	A	B	Y	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
					A	B	Y													
					0	0	0													
					0	1	1													
					1	0	1													
1	1	1																		
<b>Gerbang-NOT</b> (NOT, Gerbang-komplemen, Pembalik( <i>Inverter</i> ))	$Y = \bar{A}$ $Y = \neg A$				<table border="1" style="font-size: small;"> <thead> <tr><th>A</th><th>Y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	A	Y	0	1	1	0									
					A	Y														
					0	1														
					1	0														
<b>Gerbang-NAND</b> (Not-AND)	$Y = A \wedge B$ $Y = A \bar{\wedge} B$ $Y = \overline{AB}$				<table border="1" style="font-size: small;"> <thead> <tr><th>A</th><th>B</th><th>Y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	A	B	Y	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
					A	B	Y													
					0	0	1													
					0	1	1													
					1	0	1													
1	1	0																		

<p><b>Gerbang-NOR</b> (Not-OR)</p>	$Y = \overline{A \vee B}$ $Y = A \vee B$ $Y = \overline{A + B}$				<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	Y	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
A	B	Y																		
0	0	1																		
0	1	0																		
1	0	0																		
1	1	0																		
<p><b>Gerbang-XOR</b> (Antivalen, Exclusive-OR)</p>	$Y = A \underline{\vee} B$ $Y = A \oplus B$			<p>atau</p> 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	Y	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
A	B	Y																		
0	0	0																		
0	1	1																		
1	0	1																		
1	1	0																		
<p><b>Gerbang-XNOR</b> (Ekuivalen, Not-Exclusive-OR)</p>	$Y = \overline{A \underline{\vee} B}$ $Y = A \underline{\vee} B$ $Y = \overline{A \oplus B}$			<p>atau</p> 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	Y	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1
A	B	Y																		
0	0	1																		
0	1	0																		
1	0	0																		
1	1	1																		

Gambar 1. Gerbang logika dasar

## 2. Transducer

Transducer adalah sebuah alat yang mengubah satu bentuk daya menjadi bentuk daya lainnya untuk berbagai tujuan termasuk perubahan ukuran atau informasi (misalnya, sensor tekanan). Transducer bisa berupa peralatan listrik, elektronik, elektromekanik, elektromagnetik, fotonik, atau fotovoltaik. Dalam pengertian yang lebih luas, transducer kadang-kadang juga didefinisikan sebagai suatu peralatan yang mengubah suatu bentuk sinyal menjadi

bentuk sinyal lainnya. Contoh yang umum adalah pengeras suara (*audio speaker*), yang mengubah beragam voltase listrik yang berupa musik atau pidato, menjadi vibrasi mekanis. Contoh lain adalah mikrofon, yang mengubah suara kita, bunyi, atau energi akustik menjadi sinyal atau energi listrik.

Suatu definisi mengatakan "transducer adalah sebuah alat yang bila digerakkan oleh energi di dalam sebuah sistem transmisi, menyalurkan energi dalam bentuk yang sama atau dalam bentuk yang berlainan ke

sistem transmisi kedua”. Transmisi kedua ini bisa listrik, mekanik, kimia, optik (radiasi) atau termal (panas).

Sebagai contoh, definisi transducer yang luas ini mencakup alat-alat yang mengubah gaya atau perpindahan mekanis menjadi sinyal listrik. Alat-alat ini membentuk kelompok transducer yang sangat besar dan sangat penting yang lazim ditemukan dalam instrumentasi industri; dan ahli instrumenta transducer terutama berurusan dengan jenis pengubahan energi ini. Banyak parameter fisis lainnya (seperti panas, intensitas cahaya, kelembaban) juga dapat diubah menjadi energi listrik dengan menggunakan transducer. Transducer-transducer ini memberikan sebuah sinyal keluaran bila dirangsang oleh sebuah masukan yang bukan mekanis; sebuah transmistor bereaksi terhadap variasi temperatur; sebuah fotosel bereaksi terhadap perubahan intensitas cahaya; sebuah berkas elektron terhadap efek-efek magnetik, dan lain-lain. Namun dalam semua hal, keluaran elektris yang diukur menurut metoda standar memberikan besarnya besaran masukan dalam bentuk ukuran elektris analog.

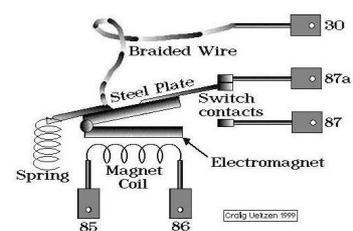
Transducer dapat dikelompokkan berdasarkan pemakaiannya, metoda pengubahan energi, sifat dasar sinyal keluaran dan lain-lain. Tabel dibawah menunjukkan suatu pengelompokan transducer berdasarkan prinsip listrik yang tersangkut. Bagian pertama tabel tersebut memberi daftar transducer yang memberikan daya luar. Ini adalah transducer pasif, yang memberi tambahan dalam sebuah parameter listrik seperti halnya tahanan, kapasitansi dan lain-lain yang dapat diukur sebagai suatu perubahan tegangan atau kuat arus. Kategori berikutnya adalah transducer jenis pembangkit sendiri, yang menghasilkan suatu tegangan atau arus analog bila dirangsang dengan suatu bentuk fisis energi. Transducer pembangkit sendiri tidak memerlukan daya dari luar. Tabel 1 dan tabel 2 menunjukkan pengelompokan

transducer berdasarkan daya yang digunakan.

### 3. Relay

Relay adalah suatu peranti yang menggunakan elektromagnet untuk mengoperasikan seperangkat kontak sakelar. Susunan paling sederhana terdiri dari kumparan kawat penghantar yang dililit pada inti besi. Bila kumparan ini dienergikan, medan magnet yang terbentuk menarik armatur berporos yang digunakan sebagai pengungkit mekanisme sakelar. Berdasarkan cara kerjanya, relay dapat dibedakan menjadi (<http://id.wikipedia.org/wiki/Relai> - Juni, 2011):

1. Normal terbuka. Kontak sakelar tertutup hanya jika relay dihidupkan.
2. Normal tertutup. Kontak sakelar terbuka hanya jika relay dihidupkan.
3. Tukar-sambung. Kontak sakelar berpindah dari satu kutub ke kutub lain saat relay dihidupkan.
4. Bila arus masuk Pada gulungan maka seketika gulungan, maka seketika gulungan akan berubah menjadi medan magnet, gaya magnet inilah yang akan menarik luas sehingga saklar akan bekerja.



Gambar 2. Skema rangkaian dan komponen relay

Tabel 1. Transducer Pasif (daya dari luar)

Parameter Listrik dan Kelas Transducer	Prinsip Kerjadan Sifat Alat	Pemakaian Alat
Potensiometer	Perubahan nilai tahanan karena posisi kontak bergeser	Tekanan, pergeseran/posisi
Strain gage	Perubahan nilai tahanan akibat perubahan panjang kawat oleh tekanan dari luar	Gaya, torsi, posisi
Transformator selisih (LVDT)	Tegangan selisih dua kumparan primer akibat pergeseran inti trafo	Tekanan, gaya, pergeseran
Gage arus pusing	Perubahan induktansi kumparan akibat perubahan jarak plat	Pergeseran, ketebalan

Tabel 2. Transducer Aktif (tanpa daya luar)

Parameter Listrik dan Kelas Transducer	Prinsip Kerja dan Sifat Alat	Pemakaian Alat
Sel fotoemisif	Emisi electron akibat radiasi yang masuk pada permukaan foto emisif	Cahaya dan radiasi
Photo multiplier	Emisi electron sekunder akibat radiasi yang masuk ke katoda sensitive cahaya	Cahaya, radiasi dan relay sensitive cahaya
Termokopel	Pembangkitan ggl pada titik sambung dua logam yang berbeda akibat dipanasi	Temperatur, aliran panas, radiasi
Generator kumparan putar (tacho generator)	Perputaran sebuah kumparan di dalam medan magnet yang membangkitkan tegangan	Kecepatan, getaran
Piezoelektrik	Pembangkitan ggl bahan kristal piezo akibat gaya dari luar	Suara, getaran, percepatan, tekanan
Sel foto tegangan	Terbangkitnya tegangan pada sel foto akibat rangsangan energi dari luar	Cahaya matahari
Termometer tahanan (RTD)	Perubahan nilai tahanan kawat akibat perubahan temperatur	Temperatur, panas
Hygrometer tahanan	Tahanan sebuah strip konduktif berubah terhadap kandungan uap air	Kelembaban relatif
Termistor (NTC)	Penurunan nilai tahanan logam akibat kenaikan temperatur	Temperatur

#### 4. Motor Listrik

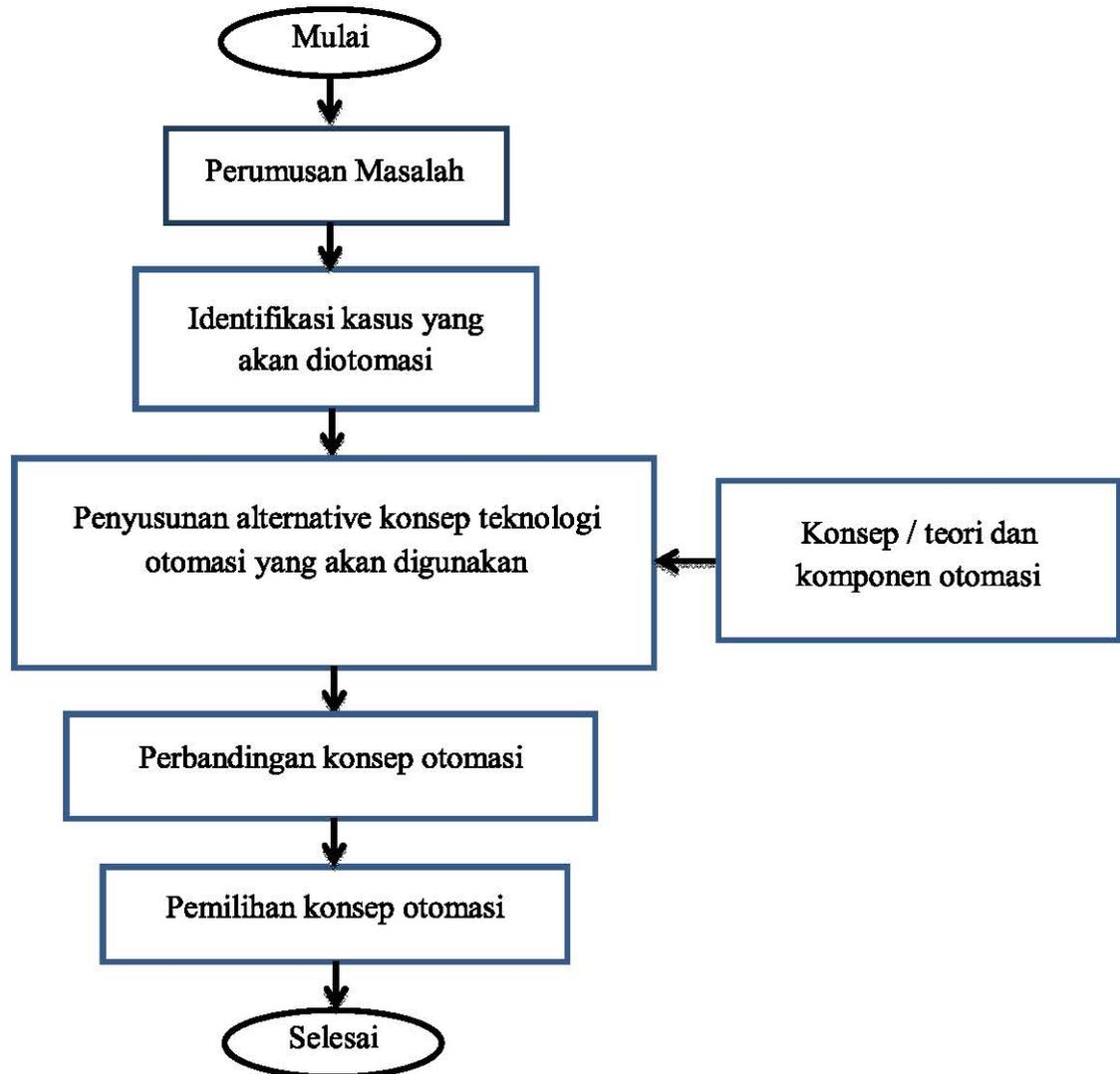
Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Pada motor listrik tenaga listrik diubah menjadi tenaga mekanik. Perubahan ini dilakukan dengan mengubah tenaga listrik menjadi magnet yang disebut sebagai elektro magnet. Sebagaimana diketahui bahwa : kutub-kutub dari magnet yang senama akan tolak-menolak dan kutub-kutub tidak senama, tarik-menarik. Maka dapat diperoleh gerakan dengan menempatkan sebuah magnet pada sebuah poros yang dapat berputar, dan magnet yang lain pada suatu kedudukan yang tetap.



Gambar 3. Berbagai macam motor listrik

#### 4. Metodologi Penelitian

Dalam menerapkan teknologi otomasi di kehidupan sehari-hari dilakukan melalui beberapa langkah, seperti pada gambar 4 berikut :



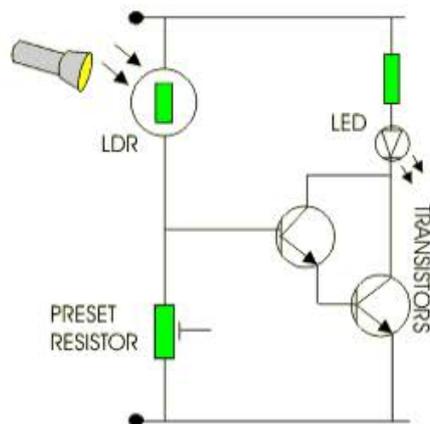
Gambar 4. Langkah-langkah penelitian

Perancangan aplikasi teknologi otomasi diawali dengan identifikasi kasus yang akan diotomasi. Kasus yang akan di-otomasi terlebih dahulu didefinisikan secara lengkap, lalu diterjemahkan ke dalam terminologi otomasi. Setelah itu, dilakukan penyusunan konsep-konsep otomasi sesuai komponen yang tersedia. Dari beberapa konsep yang ada, dilakukan perbandingan untuk menentukan satu konsep yang paling sesuai. Kriteria pemilihan konsep menyangkut, antara lain: ketersediaan komponen di pasar, biaya yang dibutuhkan dan kemudahan

operasional serta pemeliharannya (*maintenance*). Konsep yang terpilih selanjutnya diaplikasikan – sekaligus diuji coba, sedemikian hingga dapat bekerja sesuai mekanismenya.

Sebagai contoh, konsep otomasi yang sudah ada di masyarakat saat ini. Misalnya, konsep untuk mengatur kondisi *on/off* lampu penerangan halaman rumah. Pada mekanisme *on/off* tersebut, terdapat transducer sel foto emisif berupa LDR (*light-dependent resistor*). Konsep ini

berguna untuk meng-on-kan lampu ketika keadaan gelap (malam atau mendung) dan meng-off-kan lampu ketika terang (siang). Di sini, LDR menjadi *trigger* untuk memicu transistor menjadi aktif. Penggunaan LDR juga terdapat pada pintu yang membuka-menutup secara otomatis, ketika ada orang yang mau lewat.



Gambar 5. Skema saklar lampu otomatis

Beberapa konsep lain dalam aplikasi teknologi otomasi di luar rantai produksi yaitu penggunaan *thermostat* untuk pengaturan suhu pada system pemanas atau pendingin. Demikian juga pelampung pada kran air, berfungsi untuk menutup-membuka kran secara otomatis sesuai *level* yang diinginkan.

## 5. Desain aplikasi teknologi otomasi

Pada perancangan ini ada beberapa kasus (dalam aktivitas sehari-hari) yang akan disusun konsep otomasi-nya, yaitu:

- a. Jemuran pakaian yang tertutup secara otomatis bila turun hujan.

Logika yang digunakan pada kasus ini adalah: *jika* hujan turun, *maka* jemuran akan tertutup, dan sebaliknya. Rancangan ini menggunakan sensor sederhana, berupa beberapa pasangan konduktor yang diletakkan berdekatan. Apabila ada tetesan air hujan, maka konduktor tersebut terhubung dan berfungsi sebagai saklar.

Saklar ini akan memicu kerja motor listrik untuk menarik plastik penutup jemuran. Pasangan konduktor tersebut dirangkai secara seri, sehingga akan aktif bila semua pasangan terkena air hujan. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa air yang dideteksi adalah benar-benar air hujan.

- b. Limit switch untuk keamanan rumah.

Penggunaan limit switch di sini adalah sebagai pemacu bel atau sirine. Bel atau sirine berdering keras-keras apabila limit switch bekerja (aktif). Limit switch dipasang sedemikian rupa, sehingga dalam kondisi *normally open* karena dijepit/ditekan oleh daun pintu dan rangka (kusen). Ketika pintu dibuka, maka daun pintu menyebabkan limit switch berubah status, menjadi *close*. Kondisi ini dapat dimanfaatkan untuk mengaktifkan peralatan lain (bel, sirine atau lampu yang sangat terang).

- c. Pewaktu dengan siklus 24 jam untuk mengatur aktivitas.

*Timer* atau pewaktu yang digunakan bekerja dengan daya listrik cukup rendah, yaitu accu (baterei) 12 volt 7 Ampere. Baterei ini mampu mensuplai selama 24 jam tanpa diisi (*charge*). Energi listrik dari baterei hanya digunakan untuk memutar rotor pewaktu. Durasi satu putaran adalah 24 jam. Bagian terluar dari rotor berupa potongan-potongan sedemikian rupa, sehingga tiap potongan sama dengan 15 menit. Potongan-potongan tersebut digunakan sebagai pemacu untuk meng-on-kan saklar. Hal ini dilakukan dengan menekan, sehingga potongan tersebut menonjol, yang kemudian menekan saklar. Saklar dihubungkan dengan peralatan elektronik lainnya. Misalnya lampu atau radio. Dapat dipilih potongan mana yang aktif, yaitu pukul berapa pewaktu tersebut menyalakan lampu atau radio tersebut.

Rancangan pewaktu ini dapat dipasang di rumah yang sedang kosong. Pencuri yang hendak masuk akan mengira bahwa rumah tersebut berpenghuni karena ada peralatan yang menyala.

*Shift register* sederhana dapat ditambahkan untuk menyalakan lebih dari satu peralatan secara bergantian dan otomatis.

Pewaktu dan *shift register* tersebut dapat diperoleh di pasaran dengan harga yang relative murah.

d. Strain gage untuk mendeteksi perubahan berat.

Komponen ini merupakan *transducer* yang mendeteksi perubahan berat. Perubahan berat tersebut kemudian dikonversikan menjadi besaran listrik. Strain gage biasanya berupa lembaran resistor yang tipis, dan nilai resistansinya sangat peka terhadap perubahan panjangnya. Lembaran tersebut akan sedikit bertambah panjang ketika melengkung akibat beban di atasnya. Perubahan resistansi tersebut dilewatkan pada penguat (Op-Amp) agar terdeteksi sebagai perubahan besaran listrik. Perubahan besaran listrik yang dihasilkan dapat digunakan untuk mengaktifkan peralatan listrik lainnya. Rancangan tersebut dapat diletakkandi depan pintu, untuk mendeteksi adanya orang yang sedang berdiri (akan membuka pintu).

## 6. Penutup

Penerapan teknologi otomasi dapat dilakukan untuk kehidupan sehari-hari (bukan hanya di industri) dengan komponen dan peralatan yang sederhana dan biaya yang relatif murah. Penerapan tersebut dapat bermanfaat dalam mengurangi beban mental manusia. Teknologi otomasi dapat digunakan untuk meningkatkan sistem keamanan rumah tangga maupun keperluan lainnya.

Perancangan dapat dikembangkan lebih lanjut. Misalnya, digabungkan dengan kamera yang dikendalikan dari jarak jauh menggunakan fasilitas internet. Tentu saja, hal ini membutuhkan tambahan biaya untuk perancangan dan operasionalnya.

## Daftar Pustaka

- [1]. Donald P. Leach & Albert Paul Malvino, Digital Principles and Application, 5<sup>th</sup> ed., McGraw Hill, 1999.
- [2]. Katsuhiko Ogata, Modern Control Engineering, 3<sup>rd</sup> ed., Prentice Hall, 1996.
- [3]. Coughlin, Driscoll, Operational Amplifiers and Integrated Circuit, Prentice Hall, 1992.
- [4]. Thomas E. Kissel, Industrial Electronics, Prentice Hall, 1997.
- [5]. <http://en.wikipedia.org> – Juni, 2011
- [6]. <http://wikipedia.org/automation-Juni>, 2011