

## PENGAJARAN MEKATRONIKA MENGGUNAKAN GAMBAR ANIMASI MAKROMEDIA FLASH DI JURUSAN TEKNIK MESIN

Aris Zainul Muttaqin

Program Studi Teknik Universitas Jember

e-mail: ariszm@academy.la

### ABSTRACT

*Mechatronics is a subject that need understanding of many previous subject such as control, electronics, computer science, and mechanics. To achieve the subject goal, most importance is encourage student's zeal through implementation of automation in industry. Because every next topics and sub-topics are delicate and difficult, to make them easily understand it needs visualization. In this research, macromedia flash is used. The program is proofed able to visualize every topics succesfully, from automation in industry, digital technique, how RAM and ROM system works, animation of relay and microcontroller. Lastly, the program visualize a ladder program PLC and closed loop controll.*

**Keywords:** mechatronics, animation, macromedia flash

### Latar belakang

Mekatronika adalah suatu keahlian yang memadukan antara kemampuan dibidang mekanik, elektronik dan computer. Kemampuan dasar yang harus dimiliki dalam mempelajari Mekatronika adalah kemampuan dibidang matematika, fisika, mekanika, elektronika dan pemrograman komputer dengan bahasa tingkat tinggi. Sedangkan kemampuan yang harus dimiliki untuk mempelajari Mekatronika lanjut adalah [1]:

1. Matematika meliputi metode numeric, transformasi, dan metode simulasi.
2. Pemrograman computer tingkat lanjut, meliputi pemrograman berorientasi obyek dan software engineering.
3. Teknik Pengaturan meliputi transformasi Laplace, pengaturan digital dan analisa sistem.
4. Ilmu komputer meliputi sistem mikrokomputer, mikroprosesor, PLC dan sebagainya.
5. Sistem mekatronik meliputi sensor, proses, actuator, dan penggerak.
6. Mekanik meliputi getaran, deformasi, kinematik dan kinetik.
7. Manufaktur, meliputi tehnologi produksi dan managemennya.

Dengan demikian Mekatronika adalah suatu keahlian yang benar-benar kompleks.

Matakuliah Mekatronika merupakan Matakuliah wajib yang harus ditempuh oleh mahasiswa S-1 jurusan Teknik Mesin. Matakuliah ini memiliki bobot yang bervariasi di setiap Perguruan Tinggi antara 2 – 3 SKS. Sehingga waktu untuk mempelajari Matakuliah ini benar-benar terbatas.

Untuk mengajarkan matakuliah ini banyak kalangan pengajar merasa kesulitan. Jika diserahkan kepada sarjana lulusan Teknik Mesin, kebanyakan tidak banyak mendalami pengetahuan elektronika. Jika diserahkan kepada sarjana lulusan Elektro,

banyak yang mengeluh tentang waktu yang disediakan. Satu keahlian saja, misalkan mikroprosesor, di jurusan Teknik Elektro dipelajari dalam waktu 1 semester. Selain itu mereka tidak menguasai pengetahuan mekanika secara mendalam.

Untuk mengembangkan sistem control, diperlukan pengetahuan yang mendalam tentang cara kerja peralatan yang ada. Perkuliahan Mekatronika tidak bisa diberikan hanya dengan memberikan gambaran sepintas lalu. Prinsip kerja dan komponen-komponen penyusun suatu peralatan harus diberikan dengan detail. Oleh karena itu perlu dicari cara yang efektif untuk memberikan perkuliahan Mekatronika ini. Dalam waktu yang singkat, bagaimana seluruh keahlian diatas dapat dipahami oleh mahasiswa S-1 Teknik Mesin.

Pengajaran dengan menggunakan fasilitas multimedia, terbukti lebih cepat dapat diterima oleh mahasiswa dibandingkan pengajaran dengan sistem ceramah saja. Mahasiswa akan cepat memahami gerakan suatu benda atau cara kerja suatu alat pada gambar animasi dibandingkan dengan gambar yang diam atau sekedar tulisan saja. Selain itu, dengan menggunakan gambar animasi, suatu percobaan atau praktek dari suatu teori langsung bisa dilihat oleh mahasiswa. Meskipun gambar tadi bukan hasil suatu percobaan yang asli, namun secara tidak sadar seakan mahasiswa langsung terlibat dalam suatu percobaan di laboratorium. Oleh karena itu, pengajaran dengan multimedia merupakan pengajaran yang mudah dan murah untuk digunakan dalam Matakuliah Mekatronika.

Gambar animasi yang dibutuhkan dalam pengajaran Mekatronika, adalah gambar animasi dua dimensi yang sederhana. Gambar yang diperlukan dalam pengajaran ini bertujuan untuk memperlihatkan gerakan suatu alat atau proses sehingga mudah dipahami oleh mahasiswa. Penggambaran dengan menggunakan animasi tiga dimensi, sekali-sekali memang diperlukan, akan

tetapi yang paling sering digunakan adalah animasi dua dimensi.

Makromedia Flash, menyediakan fasilitas pembuatan gambar animasi dua dimensi. Penggambaran dengan metode vector, memungkinkan gambar yang besar dapat disimpan dalam file yang kecil. Sehingga gambar-gambar animasi macromedia flash dapat di download dengan mudah.

### Perumusan Masalah

Bagaimana menciptakan presentasi yang menarik dan informative menggunakan gambar animasi pada pengajaran Mekatronika.

### Tujuan

Membuat presentasi pada Matakuliah Mekatronika yang berisi gambar-gambar animasi dengan menggunakan Macromedia Flash.

### Batasan Masalah

Pengajaran Mekatronika disini dibatasi untuk Mahasiswa S-1 Jurusan Teknik Mesin.

### Faktor Pendukung

Dalam kurikulum S-1 Teknik Mesin, terdapat beberapa Matakuliah yang mendukung Matakuliah Mekatronika. Di antaranya adalah Matakuliah Komputer, yang mempelajari pemrograman computer dengan bahasa tingkat tinggi, Analisa Numerik yang mempelajari penyelesaian sebuah Persamaan derajat tinggi dengan menggunakan computer, Teknik Tenaga Listrik yang mempelajari Mesin-mesin listrik, Teknik pengaturan yang mempelajari diagram proses dan transformasi Laplace, Pengukuran Teknik yang sedikit banyak menyinggung tentang sensor.

Selain Matakuliah yang mendukung di atas, kebanyakan mahasiswa S-1 Teknik Mesin sudah banyak mempelajari ilmu-ilmu mekanik. Seperti Mekanika Teknik, Kinematika dan Dinamika dan Elemen Mesin.

### Proses Pembelajaran Mekatronika

Pengajaran Mekatronika, dimulai dengan memberikan motivasi kepada mahasiswa agar semangat dalam mempelajari Matakuliah ini. Dengan menampilkan video clip tentang peran otomasi di dunia industri, mahasiswa akan tahu apa tujuan mempelajari Mekatronika dan apa saja yang harus mereka pelajari.

Video clip tentang peran otomasi dalam dunia industri, bisa didapatkan dengan mengedit beberapa film tentang industri kemudian dipadukan dan disimpan dalam format \*.flv. File dalam ekstensi ini dapat dimasukkan dalam program animasi flash macromedia. Sehingga terpadu dengan presentasi flash setelahnya. Hasil dari pengolahan video clip ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Video Clip Otomasi dalam Industri

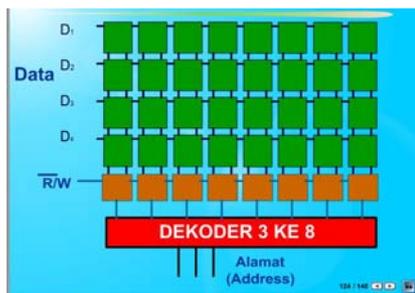
Pengetahuan tentang elektronika digital dan aljabar bool perlu diberikan. Akan tetapi tidak harus semua Materi. Hanya beberapa Materi yang mendukung kepada pengetahuan control yang akan diberikan selanjutnya. Diantaranya pengetahuan tentang gerbang-gerbang logika, flip-flop dan encoder/decoder. Ketiga materi ini biasanya memakan waktu tiga kali pertemuan.

Gambar animasi disini sangatlah berperan. Begitu masukan dari gerbang diberi taraf logika tertentu, keluaran dari gerbang tersebut langsung mengeluarkan taraf logika sesuai fungsi dari gerbang tersebut. Dengan demikian mahasiswa seakan diajak untuk melakukan percobaan secara langsung. Kesimpulan dari percobaan tadi ditampilkan pada penayangan selanjutnya seperti terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Teknik Digit

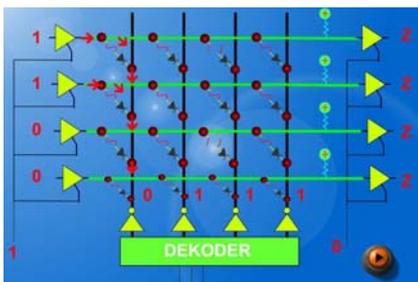
Pengetahuan tentang RAM, perlu disampaikan secara mendetail. Bagaimana menyusun RAM dari rangkaian gerbang logika berupa flip-flop dan encoder. Dengan mempelajarinya, akan memberikan gambaran secara jelas cara pengalamatan pada computer, fungsi bus data dan alamat, sehingga akan membantu dalam mempelajari sistem control digital secara umum. Gambar 3 adalah salah satu animasi dari pembahasan RAM ini.



Gambar 3. RAM

Apabila pengetahuan tentang RAM sudah dikuasai, maka cara kerja ROM akan mudah diberikan. Contoh animasi yang menunjukkan cara ROM menyimpan data terlihat pada gambar 4. Dari gambar tersebut terlihat barisan sekering yang putus jika dialiri arus listrik. Sekering yang tidak putus akan memberikan taraf logika nol jika dibaca, sedangkan yang putus akan memberikan taraf logika satu.

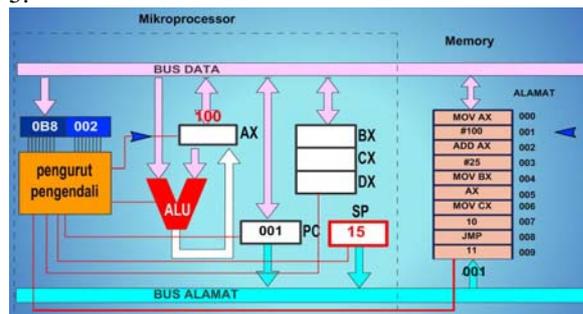
Pengetahuan mengenai cara kerja ROM ini akan membantu dalam mempelajari cara kerja peralatan “Pengurut Pengendali” pada Mikroprosesor.



Gambar 4. Cara Kerja ROM

Mikroprosesor adalah otak dari sistem computer. Di dalam IC inilah seluruh aktifitas computer dikendalikan.

Dalam mempelajari mikroprosesor, mahasiswa sering mengalami kesulitan karena kerumitannya. Akan tetapi dengan gambar animasi, dalam waktu satu kali pertemuan, mahasiswa S-1 teknik mesin sudah dapat memahami cara kerja mikroprosesor ini. Dengan demikian pengetahuan yang seharusnya dipelajari dalam waktu satu semester dapat ditempuh dalam waktu 3 x 50 menit saja. Gambar animasi ini dapat dilihat pada gambar 5.

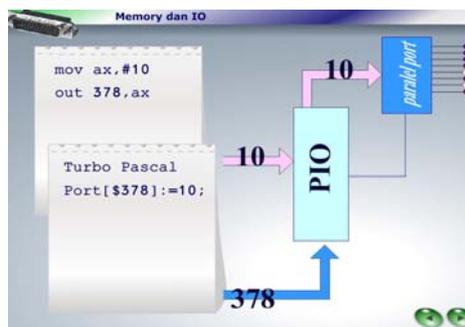


Gambar 5. Mikroprosesor

Pembahasan microprocessor memang dapat ditampilkan dalam bentuk animasi, akan tetapi untuk menunjukkan dalam praktek secara nyata akan sedikit kesulitan. Oleh sebab itu mahasiswa perlu diajak mempelajari bagaimana microprocessor mengendalikan peralatan luar.

Program DEBUG.COM pada system computer akan membantu untuk menunjukkan bagaimana bahasa assembly dirubah menjadi bahasa mesin. Dengan menampilkan program ini, mahasiswa akan lebih percaya bahwa yang ditampilkan dalam animasi memang betul-betul ada dalam kenyataan.

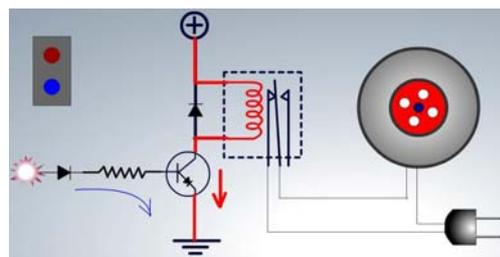
Praktek lain yang paling mudah adalah menggunakan port printer yang ada pada computer untuk menyalakan led. Akan tetapi sebelumnya mahasiswa harus dibekali pengetahuan tentang bagaimana computer mengendalikan pariferal, serta peta memory dan IO. Gambar 6 menunjukkan bagaimana pengalamatan port printer dilakukan oleh computer.



Gambar 6. Menggunakan Port Printer

Terkadang mahasiswa tidak puas bila computer hanya bisa mengendalikan lampu led saja. Maka perlu diberi contoh rangkaian untuk mengendalikan peralatan berat, seperti bola lampu 100 W/220V atau motor listrik AC dan sebagainya.

Relay merupakan peralatan paling cocok dalam percobaan ini. Kesalahan sedikit yang dilakukan mahasiswa tidak banyak membuat kerusakan pada alat. Karena di dalam relay, antara penggerak dan yang digerakkan terpisah secara sempurna. Gambar animasi percobaan ini dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Animasi Relay

Selain memberikan keyakinan kepada mahasiswa akan mudahnya mempelajari sistem

control, dengan mempelajari cara kerja relay, akan memudahkan memahami cara kerja PLC. Ladder diagram pada PLC bisa dibayangkan susunan relay yang saling menggerakkan satu dengan yang lain.

Programmable Logic Control (PLC) adalah sebuah sistem minimal yang dilengkapi relay pada keluaran dan masukannya. PLC didisain khusus untuk pengontrolan di pabrik-pabrik yang mempunyai medan berat. Pemrogramannya menggunakan ladder diagram, yaitu diagram susunan saklar-saklar masukan dan keluaran. PLC sangat disukai karena untuk memasangnya pada sistem control, tidak memerlukan pengetahuan khusus tentang elektronika. Naik turunnya tegangan tidak terlalu berpengaruh pada unjuk kerja PLC.



Gambar 8. Ladder diagram PLC

Pengendalian yang berbasis mikro-kontroller dapat diberikan dalam Matakuliah ini. Alat ini sangat cocok untuk mengendalikan suatu proses yang rumit. Harganya yang murah menyebabkan alat ini bisa digunakan oleh industri kecil sekalipun.

Pembelajaran Mikrokontroller sangat memungkinkan karena mahasiswa yang mengikuti perkuliahan Mekatronika ini sudah menguasai cara kerja mikroprosesor. Sedangkan mikrokontroller merupakan satu sistem computer dalam satu IC. Jadi tinggal mengadakan penyesuaian sedikit saja.

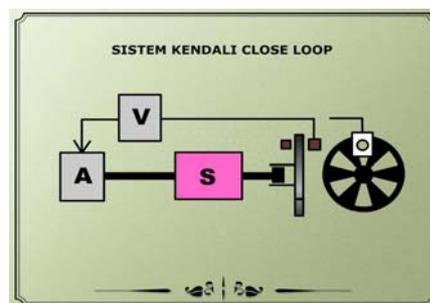


Gambar 9. Animasi Microcontroller

Pengetahuan tentang sensor mutlak diperlukan dalam merancang sistem control. Cara kerja dari berbagai macam sensor dengan dapat dianimasikan menggunakan Macromedia flash. Gambar 10 menunjukkan bagaimana cara kerja sensor posisi dengan menggunakan disk encoder. Piringan yang berputar diantara lampu led infra merah dan foto transistor dapat langsung dilihat oleh

mahasiswa. Sehingga cara kerja dari peralatan ini mudah dipahami.

Pergerakan sebuah actuator maupun motor dapat dianimasikan dengan mudah pada layar computer dengan menggunakan macromedia flash. Demikian juga cara kerja motor stepper dan lain-lainnya dapat dengan cepat dipahami oleh mahasiswa.



Gambar 10. Sensor Posisi pada Suatu Sistem Kendali Tertutup

### Kesimpulan

Dengan menggunakan gambar animasi pada macromedia flash, mahasiswa terbukti mudah memahami cara kerja suatu alat. Terutama dalam Matakuliah Mekatronika.

### Pustaka

- [1] Anonim, 2002. *Curriculum Mechatronics General*, part1, Festo Industry.
- [2] Anonim, 1987. *Petunjuk Pemakaian PLC*, Politeknik Negeri Brawijaya Malang.
- [3] Anonim, 2003. *Macromedia Flash User Guide*, Macromedia.Inc. USA.
- [4] Anonim, 2006. *Petunjuk Pemrograman Mikrokontroller 8051*, Teknik Elektro Universitas Jember.
- [5] Rodney Zaks dan Ahmad Nasution, 1985. *Dari Chip ke System*, Gramedia Jakarta
- [6] Wasito dan Hermawan, 1982. *Teknik Digit*, Gramedia Jakarta.