

EKSPERIMEN KONVERSI ENERGI PADA SERVOMOTOR DITUNJANGI OLEH SENSOR KETINGGIAN AIR BERBASIS ARDUINO UNO DAN DITERAPKAN PADA RANCANGAN PRODUK TEPATNYA PINTU GERBANG SELOKAN PEMBATAS BANJIR OTOMATIS

**Raden Mohammad Rizky Ridwansyah^{1*}, Zenal Abidin² Slamet Riyadi² Ade Herdiana²
Hendra Firdaus² dan Laela Maya Nurhayati²**

¹ Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Galuh

Jl. R. E. Martadinata No.150, Mekarjaya, Baregbeg, Kabupaten Ciamis, Jawa Barat 46213

² Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Galuh

Jl. R. E. Martadinata No.150, Mekarjaya, Baregbeg, Kabupaten Ciamis, Jawa Barat 46213

Email: rdmohrr96@gmail.com, Zenalabidin1682@gmail.com, slametriyadi.cms@gmail.com, adethemox@gmail.com, hendrafirdaus@gmail.com, laelamn17@gmail.com

Abstrak

Tujuan Penelitian ini untuk Membuktikan sebuah Eksperimen pada Konversi Energi yaitu Servomotor ditunjangi oleh Sensor ketinggian air berbasis Arduino Uno dan Membuktikan Penerapan berdasarkan Hasil Eksperimen tersebut dimanfaatkan pada Rancangan Produk Tepatnya Pintu Gerbang Selokan Pembatas Banjir Otomatis. Metodologi yang Kami gunakan yaitu menggunakan Perangkat Lunak AutoCAD berbasis 2D, 2D Wireframe dan 3D yang bertujuan Untuk Membuktikan Rencana Demonstrasi Produk yang Kami Harapkan, Kemudian Menggunakan Perangkat Lunak Arduino IDE, Untuk Mengenai Rancangan Instalasi Perkabelan Pada Suatu Instrumentasi dengan Cara Menggunakan Perangkat Lunak Fritzing, Selanjutnya Untuk Membuat Sistem Kontrol Pada Pintu Gerbang Selokan Pembatas Banjir Otomatis Menggunakan Perangkat Lunak Simulink MATLAB. Hasilnya bahwa Servomotor ditunjangi oleh Sensor Ketinggian Air bahwa memang memiliki Kecepatan Gerak Putar yang dipengaruhi oleh Suhu Air tertentu pada Gelas Air sebagai Eksperimen dan diartikan mengubah Energi Air menjadi Energi Listrik menghasilkan Energi Mekanik kemudian untuk Rancangan Produk berupa Pintu Gerbang Selokan Pembatas Banjir Otomatis direncanakan menggunakan Rolling door yang ditarik oleh Servomotor bahkan ditunjangi oleh Sensor Ketinggian air dan Satu lagi Sistem Kontrol ini dapat diartikan sebagai Sistem Kontrol Otomatis karena hanya berupa Aktuator dan Sensor saja dari keseluruhan komponen .

Kata kunci: 2D, 3D, Sistem, Kontrol, Otomatis

1. PENDAHULUAN

Mekatronika adalah teknologi atau rekayasa yang menggabungkan teknologi tentang Mesin, Elektronika, dan Informatika untuk merancang, memproduksi, mengoperasikan dan memelihara sistem untuk mencapai tujuan yang diamanatkan (Estiko Rijanto, 2006).

Sistem Kendali adalah suatu susunan komponen fisik yang terhubung atau terkait sedemikian rupa sehingga dapat memerintah, mengarahkan, atau mengatur diri sendiri atau sistem lain. Di dalam dunia *engineering* dan *science* sistem kendali cenderung dimaksudkan untuk sistem kendali dinamis (DiStefano, McGraw Hill, 2011).

Derajat kebebasan (degree of freedom) adalah derajat independensi yang diperlukan untuk menyatakan posisi suatu sistem pada setiap saat (Tri Wahyu Kuningsih, 2011).

Sensor Ketinggian Air (Water Level Sensor) adalah alat pendeteksi dan pengukuran ketinggian dan tekanan air dengan fitur dapat merekam pengukuran secara otomatis melalui sensor dengan prinsip kerja data logging system (Himatepa.Uh, 2020)

Servo Motor adalah perangkat listrik yang digunakan pada mesin-mesin industri pintar yang berfungsi untuk mendorong atau memutar objek dengan kontrol yang dengan presisi tinggi dalam hal posisi sudut, akselerasi dan kecepatan, sebuah kemampuan yang tidak dimiliki oleh motor biasa (Sinaupedia, 2020).

2. METODOLOGI

2.1. Bahan-Bahan Penelitian yang Dibutuhkan berdasarkan Pendanaan

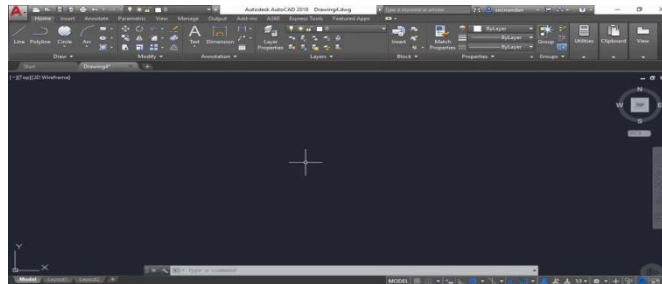
Untuk Mengetahui Bahan-Bahan Penelitian yang Dibutuhkan berdasarkan Pendanaan Sesuai dengan Tujuan penulis menyangkut Eksperimen Konversi Energi Pada Servomotor ditunjangi oleh Sensor Ketinggian Air, disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Daftar Bahan Penelitian yang Dibutuhkan Berdasarkan Pendanaan

No	Bahan Penelitian	Dana yang Dibutuhkan
1	Mikrokontroler Arduino UNO R3+Kabel USB	Rp.82.000
2	Micro Servomotor SG90s 1 Pcs	Rp.25.000
3	Sensor Ketinggian Air 1 Pcs	Rp.15.000
4	Power Bank Joyseus 5 Volt 1000 Mah	Rp.88.000
5	Kabel Jumper Male to Female 40 Pcs	Rp.20.000,-
6	Kabel Jumper Male to Male 40 Pcs	Rp.15.000,-
7	PCB Breadboard Solderless 830 Titik	Rp.9.000,-
	Total	Rp.254.000,-

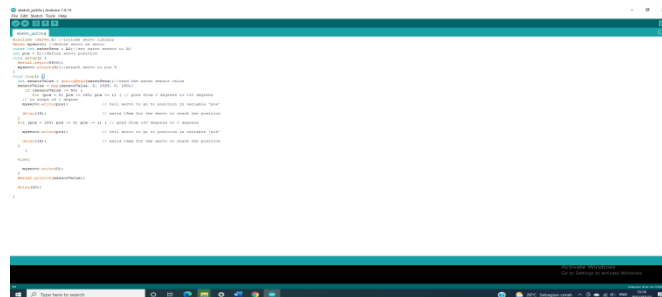
2.2. Alat-Alat Penelitian yang Dibutuhkan

Untuk membuktikan rancangan produk yang perlu didemonstrasikan melalui perangkat lunak autocad berbasis 2d. 2d *wireframe* dan 3d yang bertujuan untuk membuktikan rencana demonstrasi produk yang penulis harapkan, namun sayangnya penulis tidak punya dana untuk membuatnya, maka rancangan produk ini hanya menunjukkan bentuk ilustrasinya secara aplikatif sebagaimana ditunjukkan pada gambar 1.



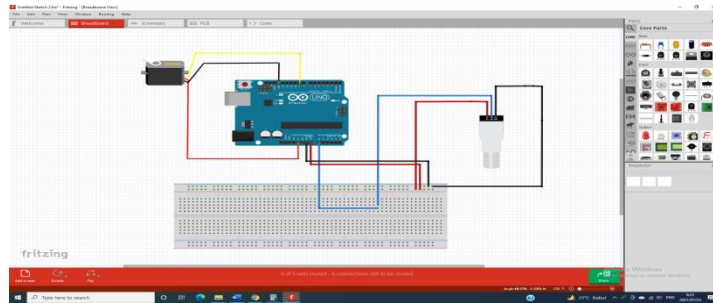
Gambar 1. Perangkat lunak Auto CAD digunakan untuk membuktikan bentuk ilustrasinya

Alat-alat yang dibutuhkan menggunakan perangkat lunak Arduino Ide dengan fungsi untuk membuat sketsa kode pemrograman pada suatu instrumentasi. Harapan penulis bermaksud memberikan kode-kode program untuk di-upload pada mikrokontroler arduino uno, disajikan pada gambar 2.



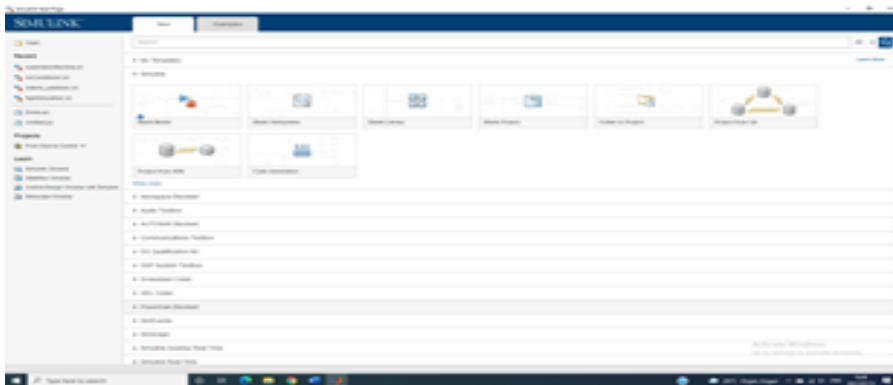
Gambar 2. Sketsa kode pemrograman untuk di-upload pada mikrokontroler arduino uno

Mengenai rancangan instalasi perkabelan pada suatu instrumentasi sesuai dengan kebutuhan sketsa pemrograman yang akan di-upload menuju mikrokontroler arduino uno dengan cara menggunakan perangkat lunak fritzing dan rancangan instalasi perkabelan ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Rancangan instalasi perkabelan pada mikrokontroler arduino uno melalui fritzing

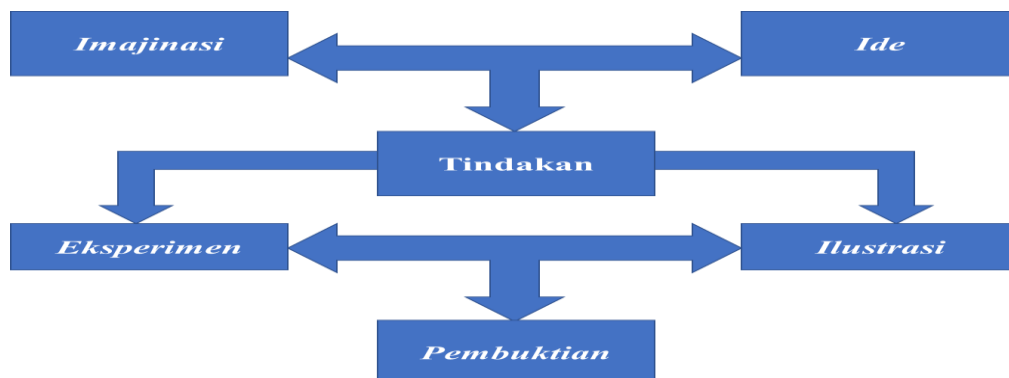
Selanjutnya untuk membuat sistem kontrol pada pintu gerbang selokan pembatas banjir otomatis menggunakan perangkat lunak Simulink Matlab supaya mampu membuktikan tentang sinkronisasi antara eksperimen secara kenyataan dan simulasi agar pembuktian tersebut menjadi lebih objektif. Simulink Matlab sebagaimana terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Perangkat lunak Simulink Matlab

2.3. Alur Penelitian

Alur penelitian susunkan sesuai dengan kesepakatan bersama melalui perencanaan yang benar-benar bagus. Keputusan yang tepat berguna untuk mempresentasikan pembuktian karya penulis. Alur penelitian disajikan pada gambar 5.



Gambar 5. Alur penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Eksperimen Konversi Energi Pada Servomotor Ditunjangi oleh Sensor Ketinggian Air Secara Objektif

Sebelum penulis menunjukkan sebuah hasil eksperimen, bahwa yang akan ditampilkan terlebih dahulu yaitu sebuah demonstrasi produk yang telah dirakit sesuai dengan sketsa kode pemrograman dan rancangan instalasi perkabelan terlihat pada gambar 6.



Gambar 6. Hasil demonstrasi produk untuk melaksanakan eksperimen konversi energi pada aktuator servomotor ditunjangi oleh sensor ketinggian air berbasis arduino uno

Kemudian ketika melakukan eksperimen dengan cara menyediakan gelas dan dua botol yang berisi air yang bersuhu dingin serta panas. Mengetahui hasil eksperimen pada konversi energi pada aktuator servomotor ditunjangi oleh sensor ketinggian air berbasis arduino uno, ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Eksperimen pada Konversi Energi pada Aktuator Servomotor Ditunjangi oleh Sensor Ketinggian Air berbasis Arduino Uno

Percobaan	Suhu Gelas Air	Ketinggian Air Rendah	Ketinggian Air Sedang	Ketinggian Air Tinggi
1	Air Dingin	Bergerak dengan Lambat	Bergerak dengan Cepat	Bergerak dengan Kencang
2	Air Panas	Bergerak dengan Cepat	Bergerak dengan Kencang	Bergerak dengan Lincah

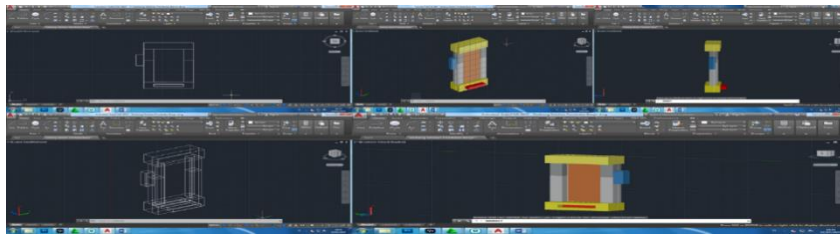
Suhu pada gelas air dengan perbedaan suhu tersebut memang dapat mempengaruhi kecepatan yang dihasilkan oleh aktuator servomotor. Berkat penunjang kemudi yang menggunakan sensor ketinggian air yang dicelupkan pada gelas air tersebut telah dituangkan oleh kedua botol bermaksud menggunakan suhu air dingin dan suhu air panas. Persamaannya dapat menghasilkan energi air menjadi energi listrik dan dapat menghasilkan energi mekanik. Perbedaannya bahwa apabila menggunakan air dingin maka kecepatan servomotor dari awal mula bergerak lambat menjadi cepat dan sampai terakhir gerakan menjadi kencang, namun apabila menggunakan air panas maka kecepatan servomotor dari awal mula bergerak dengan cepat menjadi kencang dan sampai terakhir gerakan menjadi lincah. Bukti dokumentasi eksperimen diperlihatkan pada gambar 7.



Gambar 7. Perbandingan hasil eksperimen tersebut dengan menggunakan suhu dingin dan panas pada gelas air yang telah dituangkan

3.2. Pembuktian Ilustrasi Rancangan Produk tepatnya Pintu Gerbang Selokan Pembatas Banjir Otomatis

Selanjutnya sesuai penulis menunjukkan ilustrasi produk saja dengan menggunakan perangkat lunak AutoCad basis 2d. 2d *wireframe* dan 3d sebelum menjadi demonstrasi produk, tapi penulis masih belum punya dana untuk membuat sebuah demonstrasi. penulis hanya menunjukkan bentuk ilustrasi yang diperlihatkan pada gambar 8.

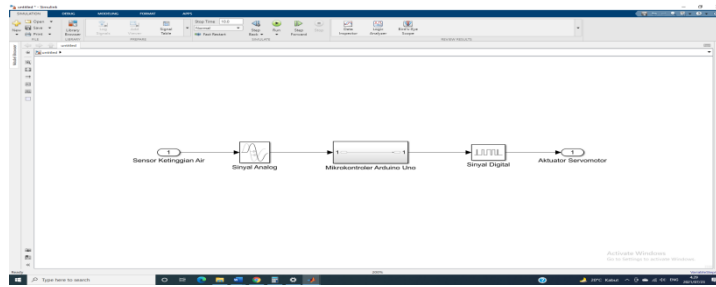


Gambar 8. Hasil ilustrasi produk sebelum menjadi sebuah demonstrasi produk pada pintu gerbang selokan pembatas otomatis mulai dari aspek 2d, 2d *wireframe* dan 3d

Manfaatnya yang dapat digunakan untuk mengatasi bencana banjir yang sering terjadi didalam selokan air. Alat pengelola bencana banjir yang dikaitkan dengan hasil eksperimen konversi energi pada aktuator servomotor ditunjangi oleh sensor ketinggian air dengan cara kerja ketika ada air banjir melewati selokan, maka sensor ketinggian air ada dibawah selokan bisa mendeteksi seberapa tinggi air yang mengalir. Secara otomatis servomotor yang terhubung pada *rolling door* melalui tali penarik akan bergerak 180° , sehingga mampu mengurangi bencana banjir.

3.3. Sistem Kontrol Pada Pintu Gerbang Selokan Pembatas Banjir Otomatis

Untuk bagian terakhir mengenai sistem kontrol yang telah penulis susun sesuai dengan pembuktian hasil eksperimen , disajikan pada gambar 9.



Gambar 9. Sistem kontrol pada pintu gerbang selokan pembatas banjir otomatis

Sistem kontrol ini hanya menggunakan sistem kontrol otomatis karena hanya ada aktuator dan sensor. Aktuator berupa servomotor terdapat pada pin digital d9 yang menghasilkan sinyal digital pwm dengan garis berkotak-kotak dan sensor ketinggian air terdapat pada pin analog a0 yang menghasilkan sinyal analog dengan garis bergelombang. Kedua komponen tersebut terhubung pada mikrokontroler arduino uno secara terprogram.

4. KESIMPULAN

Perbedaannya bahwa apabila menggunakan air dingin maka kecepatan servomotor dari awal mula bergerak dengan lambat menjadi cepat dan sampai terakhir gerakan menjadi kencang. Ketika menggunakan air panas maka kecepatan servomotor dari awal mula bergerak dengan cepat menjadi kencang dan sampai terakhir gerakan menjadi lincah. Alat pengelola bencana banjir yang dikaitkan dengan hasil eksperimen konversi energi. Alat tersebut memiliki cara kerja ketika ada air banjir melewati selokan bahwa sensor ketinggian air ada dibawah selokan untuk mendeteksi seberapa tinggi air yang mengalir, maka otomatis servomotor yang terhubung pada rolling door melalui tali penarik akan bergerak dengan 180 derajat dan sistem kontrol ini hanya menggunakan sistem kontrol otomatis karena hanya ada aktuator dan sensor .

DAFTAR PUSTAKA

- DiStefano, Joseph., Stubberud, Allen., Williams, Ivan, McGraw-Hill (2011), Schaum's Outline of Feedback and Control Systems, 2nd Edition.
- Estiko Rijanto (2006). Apa Itu Mekatronika?. P2 Telimek (Pusat Penelitian Tenaga Listrik dan Mekatronika) LIPI (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia). <http://www.telimek.lipi.go.id/apa-itu-mekatronika-2-definisi.html>. Diterbitkan pada tanggal 25 Januari 2015.
- Himatepa.Uh (2020). Ragam dan Manfaat Teknologi Sensor di Bidang Teknologi Pertanian. KMD TP UH Jaya Teknologi!. <http://agritech.unhas.ac.id/kmdtpuh/ragam-dan-manfaat-teknologi-sensor-di-bidang-teknologi-pertanian/>. Diterbitkan pada tanggal 9 Februari 2020.
- Sinaupedia (2020). Pengertian Motor Servo. <https://sinaupedia.com/pengertian-motor-servo/>. tanggal 18 Januari 2020
- Tri Wahyu Kuningsih (2011). Derajat Kebebasan (Degree Of Freedom, DOF). Wordpress. <https://triwahyukuningsih.wordpress.com/2011/05/16/derajat-kebebasan-degree-of-freedom-dof/>. Diterbitkan pada tanggal 16 Mei 2011.