

ALAT PENETAS TELUR BURUNG WALET OTOMATIS DENGAN KONTROL PROPORSIONAL

Agung Dharma Saputra

Abstract

The incubator that commercially sold today can only control the temperature of incubator. But sadly other factor as such the humidity which is very important for the egg to hatch is not controlled by that incubator, that is why writer tried to create an incubator in which the temperature and humidity can be controlled automatically with proportional control in order to make the temperature and humidity of the incubator to be stable and match with the requirement of eggs to hatch. With temperature and humidity sensor SHT-11 and an AC phase control module that connected to a microcontroller Arduino UNO this incubator is reliable to control heater, humidifier, and the fan in order to achieve the ideal condition for hatching. To finish this incubator, a helping hand of software will automatically create a log file of temperature and humidity during the incubation process.

Keywords: *Incubator, Automatic, Proportional, Temperature, Humidity*

Abstrak

Alat penetas telur yang banyak dijual dipasaran saat ini hanya dapat mengontrol suhu dalam inkubator. Sayangnya faktor penting lainnya seperti kelembaban tidak dikendalikan oleh inkubator, oleh karena itu penulis mencoba membuat alat penetas yang mana temperatur dan kelembabannya diatur secara otomatis dengan kontrol proporsional agar temperatur dan kelembabannya selalu stabil dan sesuai dengan kebutuhan sang telur. Dengan menggunakan sensor suhu dan kelembaban SHT-11 dan modul kontrol fasa AC yang tersambung dengan mikrokontroler Arduino UNO alat penetas ini dapat mengontrol pemanas, pelembab, serta kipas agar dapat mencapai kondisi ideal untuk penetasan. Untuk melengkapi alat penetas ini, penulis menggunakan software yang akan mencatat data-data tentang suhu dan kelembaban selama proses pengeraman telur.

Kata Kunci: *Inkubator, Otomatis, Proporsional, Suhu, Kelembaban*

1. PENDAHULUAN

Sarang burung walet dianggap sebagai makanan lezat yang berkhasiat di China, antara lain: kesehatan reproduksi, meningkatkan metabolisme, dan meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Dengan kebutuhan yang tinggi akan sarang burung walet tanpa diimbangi

dengan proses perkembangbiakannya maka kemungkinan populasi burung walet tidak dapat bertambah dan akan punah.

Mesin tetas yang biasa digunakan di dalam negeri masih banyak yang menggunakan sistem kerja manual dengan cara mengukur sendiri suhunya dengan termometer sampai dimana jarak antara suhu sekitar 33 sampai 36 lalu kemudian akan diatur oleh lempeng bimetal yang akan mengembang atau mengempis untuk menyala-matikan saklar lampu, sederhana dan tidak stabil karena turun-naiknya suhu yang tinggi ini juga dapat menyebabkan tingkat keberhasilan daya tetas menjadi kecil.

Dalam alat yang penulis buat mesin tetas otomatis ini menggunakan salah satu sistem kontrol linear yang dikenal dengan nama kontrol proporsional dimana kontrol proporsional ini dapat menjaga kestabilan suhu yang baik yang menjadi peran sangat penting dalam proses penetasan telur. Parameter lain selain suhu adalah kelembaban yang sangat berperan dalam proses pengeraman telur burung walet di dalam inkubator karena kelembaban sebuah telur sangat mempengaruhi keadaan telur ketika masa pengeraman dan saat telah retak. Sebaiknya juga terdapat ventilasi di dalam inkubator karena mempengaruhi sirkulasi udara dan pertukaran CO₂ di dalam inkubator sehingga penyebaran suhu dan kelembaban jadi lebih merata (Iswanto 2007; I. Iswanto 2008; Iswanto 2008; Iswanto 2009; Iswanto et al. 2009; Prasetya et al. 2010; Iswanto & Raharja 2010; SADAD et al. 2011; Chamim & Iswanto 2011; Ambar Tri Utomo, Ramadani Syahputra 2011; ISWANTO et al. 2011; Sadad & Iswanto 2011; Mustar et al. 2011; Suropto & Iswanto 2012; Sadad & Iswanto 2012; Raharja & Iswanto 2012; ISWANTO & MUHAMMAD 2012).

Arief Budiman(1997), melakukan penelitian tentang penetas burung walet dengan menggunakan induk burung seriti, penelitian ini menemukan bahwa induk burung seriti dapat digunakan untuk mengerami telur burung walet.

Niaga Swadaya(2002), buku ini menjelaskan tentang penetasan burung walet menggunakan induk seriti, induk walet, dan juga mesin tetas semi otomatis.

Daniel Vincent Delaney(2008), judul penelitian ini adalah Budidaya sarang burung walet di Jawa Timur dalam penelitiannya terdapat 3 macam golongan pengusaha burung walet, golongan atas, dimana mereka memiliki uang dan memiliki alat alat modern dalam membantu penetasan burung walet, golongan menengah dimana mereka masih menggunakan alat yang cukup modern, dan golongan karyawan dimana mereka menggunakan peralatan tradisional dalam penetasan burung walet, dimana jika golongan karyawan bisa mendapat alat penetas dengan teknologi yang lebih maju dan harga yang relative lebih murah, maka mereka juga dapat mendapatkan hasil yang lebih baik.

Herlina Nainggolan(2013), judul penelitian ini adalah Rancang Bangun Sistem Kendali Temperatur dan Kelembaban Relatif Pada Ruangan Dengan Menggunakan Motor DC Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535, dalam penelitiannya dapat ditarik kesimpulan bahwa rata-rata error pada sensor SHT11 dalam kondisi normal cukup kecil, yaitu sebesar 2.5%, dan respon sht11 untuk membaca temperatur dan kelembaban relatif masing-masing membutuhkan 50ms.

Fadilla Zennifa(2012), judul penelitian Perancangan dan Implementasi Pengontrolan Suhu Ruangan dengan Menggunakan Sensor LM35 Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO, dari penelitian ini bisa disimpulkan bahwa pengguna arduino uno dan sensor LM35 sangat layak untuk digunakan sebagai pengontrolan suhu karena arduino uno adalah suatu mikrokontroler yang fleksibel dan dapat diandalkan untuk memproses data data yang masuk dari sensor suhu, dan dengan bahasa koding yang merupakan bahasa C yang telah sedikit dimodifikasi menjadikannya sebagai salah satu mikrokontroler yang mudah untuk diprogram.

Rahmad Hidayat Rahim(2015), judul penelitian Rancang Bangun Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535, dari penelitian ini diketahui bahwa SHT11 adalah sensor digital untuk temperatur sekaligus kelembaban pertama didunia yang diklaim oleh pabrik pembuatnya Sensirion Corp. yang mempunyai kisaran pengukuran dari 0 - 100%RH dan akurasi RH absolute $\pm 3\%RH$. Sedangkan akurasi pengukuran temperatur $\pm 0.4^{\circ}C$ pada suhu $25^{\circ}C$. Modul sensor ini sudah memiliki keluaran digital dan sudah terkalibrasi, jadi pengguna tidak perlu lagi melakukan konversi A/D ataupun kalibrasi data sensor. SHT11 merupakan modul sensor suhu dan kelembaban relatif.

Inne Pratiwi(2011), judul penelitian Mesin Tetas Konvensional, dari penelitian ini dijelaskan bahwa mesin tetas konvensional yang digunakan mempunyai beberapa kelemahan, yaitu : (1) Pemutaran telur masih dilakukan secara manual, (2) Kontrol suhu masih menggunakan termometer biasa, (3) Aerasi di dalam mesin tetas belum sempurna, dan (4) sulit untuk menjaga stabilitas suhu.

Untuk mengatasi masalah suhu dan kelembaban penulsi menggunakan mikrokontroler Arduino UNO sebagai pengatur utama, sebuah modul kontrol fasa sebagai pengatur intensitas cahaya, dan sensor SHT11 sebagai pembaca suhu dan kelembaban agar mendapatkan suhu dan kelembaban yang sesuai dengan syarat untuk menetas telur walet dengan suhu sebesar 34°C - 35°C dan tingkat kelembaban sebesar 60% sampai 70%.

Sehingga tujuan dari penelitian ini berhasil dipenuhi agar dapat membuat alat penetas telur walet dengan sistem pengaturan suhu dan kelembaban secara otomatis.

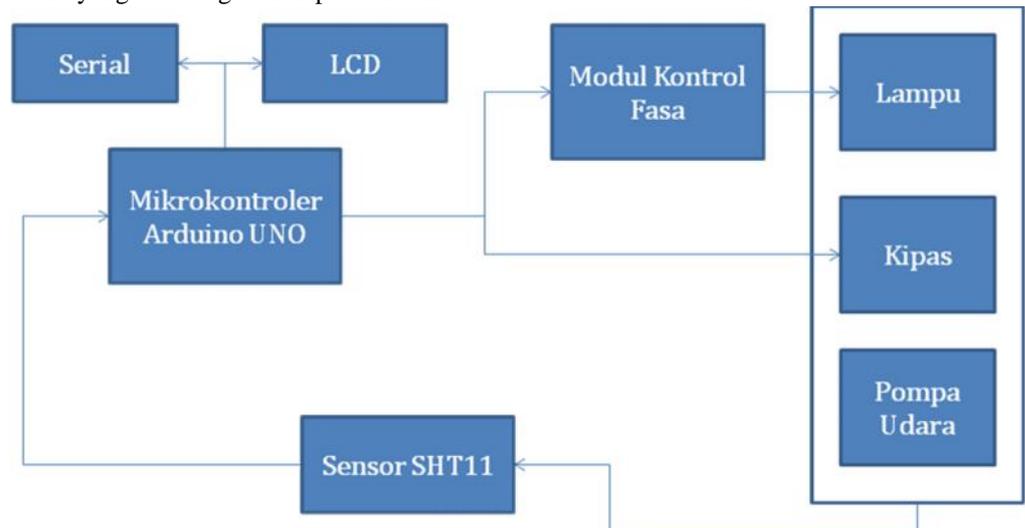
2. METODE PENELITIAN

Ruang lingkup dari penulisan alat ini hanya sampai pada proses penetasan telur burung walet saja. Penelitian dilakukan dengan cara, studi literatur, mendesain alat, baik berupa perangkat keras, ataupun perangkat lunak, dan pengetesan pada proses penetasan secara langsung.

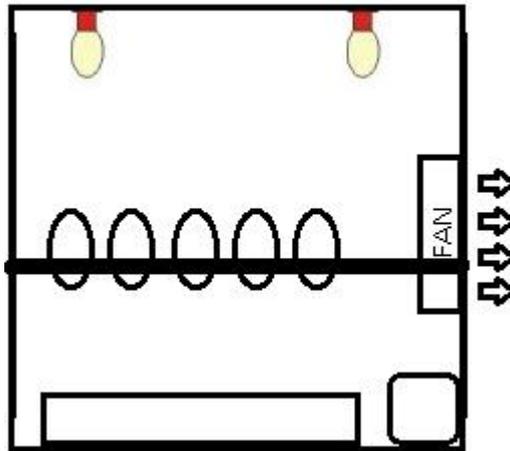
Pengaturan Temperatur dan Kelembaban merupakan hal yang sangat penting dalam perancangan dan pengelolaan mesin tetas telur otomatis. Karena itu perancangannya meliputi pengontrolan temperatur dan kelembaban yang memperhatikan faktor – faktor yang berkaitan dalam menggunakan alat tetas otomatis.

Pemilihan Sensor dan microcontroller dalam perancangan alat ini memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap kualitas alat. Sensor suhu dan kelembaban SHT11 memiliki banyak kelebihan dan kemudahan dalam penggunaannya yang membuatnya menjadi pilihan yang tepat untuk aplikasi ini. Pemilihan microcontroller yang menjadi otak dari kontrol ini penulsi memilih Arduino UNO yang memiliki beberapa fitur yang sudah disertakan didalamnya seperti ADC dan yang lain-lain.

Awal perancangan alat yang penulsi buat ini memiliki inputan yaitu sensor dan juga memiliki output berupa LCD, pelembab, dan pemanas. Untuk pemanas penulsi gunakan lampu pijar 2 buah 10W, sedangkan untuk pelembab penulsi menggunakan cawan air lengkap dengan pompa udara yang biasa digunakan pada akuarium atau biasa disebut aerator.



Gambar 1. Diagram Blok



Gambar 2. Rancangan Mesin Tetas

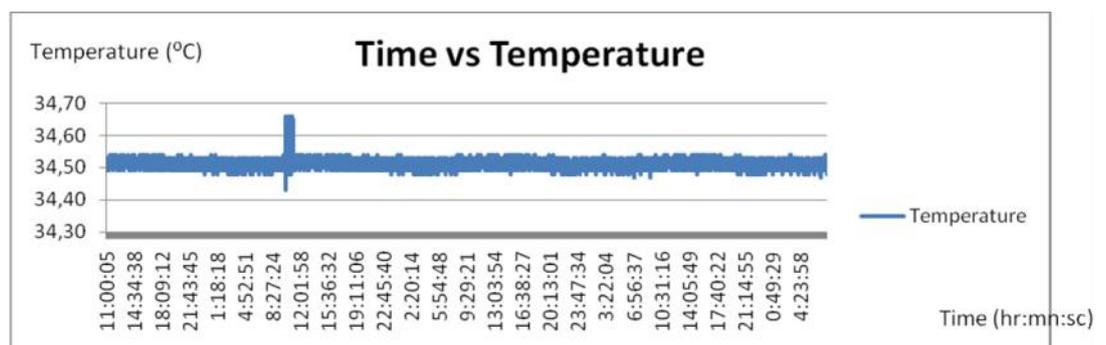
Perangkat keras yang digunakan antara lain: Arduino UNO, modul LCD 16x2, modul kontrol fasa, sensor suhu dan kelembaban SHT11, kipas, lampu pijar, dan *aerator*. Suhu akan diatur oleh lampu pijar yang akan di atur intensitas cahayanya oleh modul kontrol fasa dengan maksud agar dapat mengatur daya yang dikonsumsi oleh lampu pijar, *aerator* akan terus menyala agar dapat menaikkan kelembaban secara konstan di dalam inkubator tersebut, sensor SHT11 akan membaca nilai suhu dan kelembaban yang berada di dalam inkubator dan yang nantinya akan dikontrol oleh mikrokontroler Arduino UNO yang sebelumnya sudah terlebih dahulu di-*coding* di dalamnya. Pengoperasian alat dimulai dengan mengisi cawan air dengan air biasa dan tunggu sampai nilai suhu sudah stabil. Setelah itu baru memasukkan rak telur yang berisi telur.

Perangkat lunak yang digunakan untuk mencatat data selama penelitian adalah program mikrokontroler Arduino versi 1.0.6 yang digunakan untuk mengatur suhu dan kelembaban di dalam inkubator bahasa yang digunakan adalah bahasa C, PLX-DAQ dari Parallax Inc digunakan untuk merekam data – data suhu dan kelembaban pada saat alat bekerja, dan program berbayar dari NCH Software, Debut Professional versi 2.12 yang digunakan untuk merekam video selama penetasan telur di dalam inkubator.

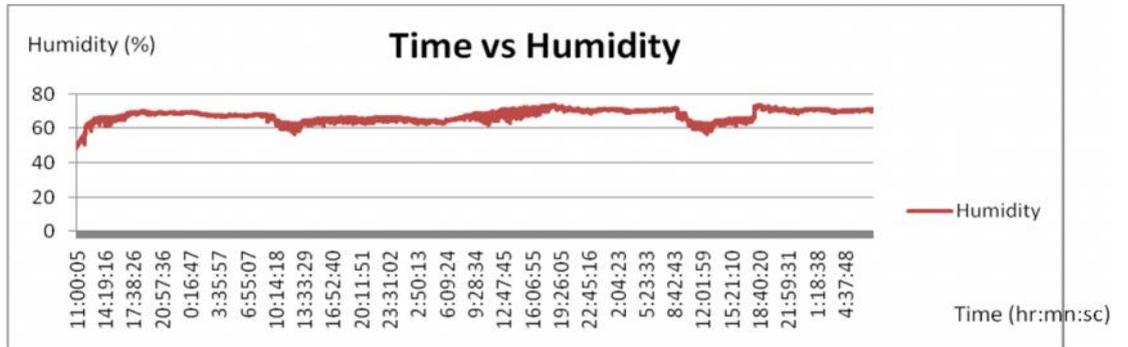
Berikut adalah penggalan *coding* yang digunakan pada alat ini:

```
float setpoint = 34.5;
float errorz = setpoint - temp_c;
if (errorz <= 0){i=600;} //mati
else if (0 < errorz <= 0.1){i=490;}
else if (0.1 < errorz <= 0.2){i=380;}
else if (0.2 < errorz <= 0.3){i=270;}
else if (0.3 < errorz <= 0.4){i=160;}
else if (errorz > 0.4){i=50;} // paling terang
if(temp_c > 34.55){digitalWrite(12, HIGH);}
else if(humidity > 70){digitalWrite(12, HIGH);}
else if(humidity <= 65){digitalWrite(12, LOW);}
```

3. HASIL DAN BAHASAN



Gambar 3. Grafik Data Perubahan Suhu Dalam Inkubator Selama 3 Hari



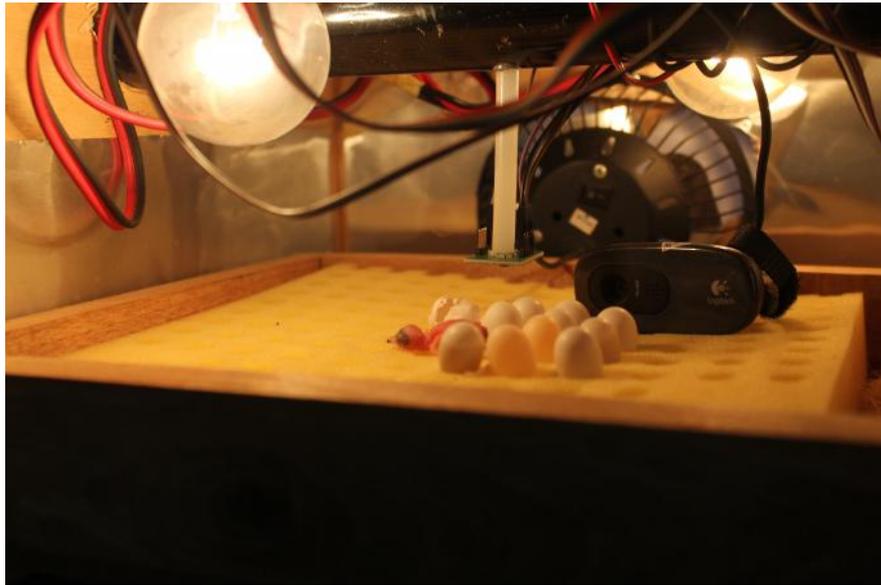
Gambar 4. Grafik Data Perubahan Kelembaban Dalam Inkubator Selama 3 Hari

Tabel 1. Data Dari Gambar 3 dan 4

Hari ke-1		
Jam	Suhu	Kelembaban
11:00	33.4	49.16
12:00	34.54	50.07
13:00	34.53	59.69
14:00	34.51	65.14
15:00	34.51	62.73
16:00	34.53	65.15
17:00	34.54	65.4
18:00	34.52	67.95
19:00	34.52	69.19
20:00	34.52	68.56
21:00	34.5	69.06
22:00	34.52	69.76
23:00	34.52	69.62
00:00	34.5	69.08
Hari ke-2		
01:00	34.5	68.19
02:00	34.53	67.77
03:00	34.52	67.11
04:00	34.5	67.62
05:00	34.51	67.12
06:00	34.53	67.76
07:00	34.51	66.43
08:00	34.5	68.32
09:00	34.52	66.05
10:00	34.64	62.9
11:00	34.65	58.74
12:00	34.53	59.55
13:00	34.52	59.42
14:00	34.5	62.4
15:00	34.51	62.87
16:00	34.52	62.85
17:00	34.53	62.79
18:00	34.5	63.01
19:00	34.5	61.26
20:00	34.52	64.1
21:00	34.51	65.52
22:00	34.53	63.39
23:00	34.53	65.37
00:00	34.52	65.55
Hari Ke-3		

01:00	34.52	64.59
02:00	34.53	65.37
03:00	34.48	64.84
04:00	34.49	64.12
05:00	34.49	63.24
06:00	34.5	65.46
07:00	34.52	67.27
08:00	34.53	68.25
09:00	34.5	68.31
10:00	34.5	66.75
11:00	34.5	66.8
12:00	34.5	65.14
13:00	34.51	63.85
14:00	34.5	65.62
15:00	34.5	67.81
16:00	34.51	69.75
17:00	34.51	72.14
18:00	34.51	73.9
19:00	34.5	71.81
20:00	34.5	70.89
21:00	34.49	70.48
22:00	34.49	70.18
23:00	34.5	70.78
00:00	34.5	71.13
Hari Ke-4		
01:00	34.5	71.17
02:00	34.5	70.97
03:00	34.49	69.87
04:00	34.49	70.87
05:00	34.49	70.19
06:00	34.5	71.04
07:00	34.5	70.51
08:00	34.49	71.09
09:00	34.5	67.8
10:00	34.5	65.28
11:00	34.5	63.3

Dari data – data di atas alat sudah dapat bekerja dengan baik. Percobaan dilakukan sebanyak dua kali. Pada percobaan pertama, hanya satu telur yang menetas dari sepuluh butir telur dikarenakan listrik pada tempat percobaan mati. Pada percobaan kedua, terdapat tujuh dari sembilan butir telur yang menetas.



Gambar 5. Telur Yang Menetas Pada Percobaan Pertama



Gambar 6. Telur Yang Menetas Pada Percobaan Kedua

4. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan evaluasi hasil pengujian sistem, maka dapat diambil kesimpulan:

- Alat dapat menjaga suhu agar tetap stabil di set poin suhu sebesar $34,5^{\circ}\text{C}$ pada suhu lingkungan sebesar 33°C dan memiliki *steady state error* sebesar $-0,1^{\circ}\text{C}$ pada suhu lingkungan sebesar 23°C .
- Alat mampu merekam data – data tentang suhu dan kelembaban di inkubator dengan baik dan dapat dengan langsung menampilkan suhu dan kelembaban pada LCD maupun serial secara bersamaan ataupun pada waktu yang berbeda.
- Pada keadaan suhu lingkungan sebesar $\pm 33^{\circ}\text{C}$ untuk menaikkan suhu sebesar 1°C alat membutuhkan waktu sekitar ± 1 menit, sedangkan pada suhu ruangan ber-AC (23°C) alat akan membutuhkan waktu sekitar ± 2 menit.

- Pada keadaan kelembaban lingkungan sebesar $\pm 50\%$ RH, alat membutuhkan waktu sekitar ± 3 jam untuk mengubah kelembaban menjadi 70% RH.

Adapun saran yang dapat diberikan untuk membuat sistem ini dapat berjalan menjadi lebih sempurna adalah sebagai berikut:

- Mengganti kontrol proporsional menjadi sistem kontrol PID agar dapat menghilangkan *steady state error* pada alat.
- Mencari tahu tentang faktor – faktor yang dapat menyebabkan sensor SHT11 salah dalam membaca suhu dan kelembaban.

5. REFERENSI

- Ambar Tri Utomo, Ramadani Syahputra, I., 2011. Implementasi Mikrokontroler Sebagai Pengukur Suhu Delapan Ruangan. *Jurnal Teknologi*, 4(2), pp.153–159.
- Chamim, A.N.N. & Iswanto, 2011. Implementasi Mikrokontroler Untuk Pengendalian Lampu Dengan Sms. In *Prosending Retii 6*. pp. 30–34.
- Iswanto, 2008. *Design dan Implementasi Sistem Embedded Mikrokontroler ATMEGA8535 dengan Bahasa Basic*, Yogyakarta: Gava Media.
- Iswanto, I., 2008. *Antarmuka Port Pararel dan Port Serial dengan Delphi 6 Compatible Sistem Operasi Windows*, Gava Media.
- Iswanto, I., 2009. *Belajar Sendiri Mikrokontroler AT90S2313 Dengan Basic Compiler*, Andi Publisher.
- Iswanto, I., 2007. *Membangun Aplikasi Berbasis PHP 5 dan Firebird 1.5*, Andi Publisher.
- Iswanto, I. & Raharja, N.M., 2010. Sistem monitoring dan peringatan dini tanah longsor. In *Simposium Nasional RAPI IX 2010*. pp. 54–62.
- Iswanto, I., Raharja, N.M. & Subardono, A., 2009. Sistem Peringatan Dini Tanah Longsor Berbasis Atmega8535. In *Seminar Nasional Informatika 2009 (semnasIF 2009)*. pp. 53–57.
- ISWANTO, JAMAL, A. & SETIADY, F., 2011. Implementasi Telepon Seluler sebagai Kendali Lampu Jarak Jauh. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknika*, 14(1), pp.81–85.
- ISWANTO & MUHAMMAD, H., 2012. WEATHER MONITORING STATION WITH REMOTE RADIO FREQUENCY WIRELESS COMMUNICATIONS. *International Journal of Embedded Systems and Applications (IJESA)*, 2(3), pp.99–106.
- Mustar, M. yusvin, Tsaqif As Sadad, R. & Iswanto, 2011. IMPLEMENTASI ROBOT TANK MENGGUNAKAN KAMERA CCTV WIRELLES BERBASIS MIKROKONTROLER ATmega 8535L. In *SEMINAR NASIONAL ke 6 Tahun 2011: Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi*. pp. 24–29.
- Prasetya, D.B., Iswanto & Sadad, R.T.A., 2010. Implementasi Mikrokontroler Sebagai Pengendali Kapasitor Untuk Perbaikan Faktor Daya Otomatis pada Jaringan Listrik. *SEMESTA TEKNIKA*, 13(2), pp.181–192.
- Raharja, N.M. & Iswanto, 2012. Monitoring Sistem Pengendalian Suhu dan Saluran Irigasi Hidroponik pada Greenhouse Berbasis Web. *Prosiding*

- Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen (KOMMIT 2012)*, 7(September), pp.303–310.
- Sadad, R.T.A. & Iswanto, 2012. Implementasi mikrokontroler untuk deteksi drop tegangan pada instalasi sederhana. In *Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen (KOMMIT 2012)*. pp. 368–376.
- Sadad, R.T.A. & Iswanto, 2011. Peranan Teknologi Solar Cell dalam Peningkatan Daya Saing Usaha Kecil dan Menengah. *SEMESTA TEKNIKA*, 14(1), pp.58–63.
- SADAD, R.T.A., ISWANTO & SADAD, J.A., 2011. Implementasi Mikrokontroler Sebagai Pengendali Lift Empat Lantai. *JURNAL ILMIAH SEMESTA TEKNIKA*, 14(2), pp.160–165.
- Suripto, S. & Iswanto, 2012. DESAIN AND IMPLEMENTATION OF FM RADIO WAVES AS DISTANCE MEASURING AC VOLTAGE. *International Journal of Mobile Network Communications & Telematics (IJMNCT)*, 2(5), pp.13–24.