



**PERANCANGAN SISTEM *PROTOTYPE* PENGATURAN SUHU PADA
PETERNAKAN AYAM MENGGUNAKAN TOPOLOGI TELEMETRI
*STAR***

SKRIPSI

oleh
Syuhada Arifiansyah
NIM 101910201034

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2014**



**PERANCANGAN SISTEM *PROTOTYPE* PENGATURAN SUHU PADA
PETERNAKAN AYAM MENGGUNAKAN TOPOLOGI TELEMETRI
*STAR***

SKRIPSI

diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Program
Studi Strata Satu Teknik Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Jember

oleh
Syuhada Arifiansyah
NIM 101910201034

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2014**

PERSEMBAHAN

Dengan naungan rahmat Allah S.W.T. yang telah memberikan segala nikmat serta anugerah-Nya sehingga dapat ku persembahkan skripsi ini kepada:

1. Kedua orang tuaku, Atmo dan Siti Aniroh yang selalu memberiku cinta dan kasih sayang yang begitu berarti hingga akhirnya saya dapat memperoleh gelar sarjana teknik (ST).
2. Bapak Satryo Budi Utomo dan Bapak Catur Suko Sarwono, terima kasih banyak atas bimbingan, ilmu, dan nasihatnya.
3. Seseorang yang dengan kasih sayang, dan do'a yang selama ini memberikan semangat kepada saya untuk terus maju.
4. Mas Yoga yang telah banyak membantu dalam pembuatan skripsi ini.
5. Teman teman kontrakan "ASOLOLE", kalian teman terbaik dalam hidupku.
6. Emon, Gilang, Tito, Vicky dan semua keluarga "Bos Iyek", tawa dan bantuan kalian akan aku ingat selalu.
7. Keluarga Besar Teknik Elektro Angkatan 2010, aku bangga menjadi angkatan 2010. Terimakasih atas dukungan dan motivasi yang kalian berikan.
8. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember.

MOTO

“Orang cerdas diukur dari jawaban atas pertanyaan yang diajukan.
Orang bijak dinilai dari pertanyaan yang dia ajukan.”
(Naguib Mahfouz)

“Si talenta bekerja, sang jenius yang menciptakan.”
(Robert A. Schumann)

“”Tujuan tanpa perencanaan hanyalah sebuah harapan.”
(Larry Elder)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syuhada Arifiansyah

NIM : 101910201034

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis yang berjudul “ Perancangan Sistem *Prototype* Pengaturan Suhu Pada Peternakan Ayam Menggunakan Topologi Telemetri *Star* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 29 Desember 2014

Yang menyatakan,

Syuhada Arifiansyah

NIM. 101910201034

SKRIPSI

PERANCANGAN SISTEM *PROTOTYPE* PENGATURAN SUHU PADA PETERNAKAN AYAM MENGGUNAKAN TOPOLOGI TELEMETRI *STAR*

Oleh

SyuhadaArifiansyah
NIM 101910201034

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Satryo Budi Utomo, ST.,MT

Dosen Pembimbing Anggota : Catur Suko Sarwono, ST

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Perancangan Sistem *Prototype* Pengaturan Suhu Pada Peternakan Ayam Menggunakan Topologi Telemetry *Star*” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Senin, 29 Desember 2014

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Satryo Budi Utomo, ST., MT.
NIP.19850126 200801 100 2

Catur Suko Sarwono, ST
NIP.19680119 199702 100 1

Penguji I

Penguji II

Widya Cahyadi, S.T, M.T
NIP. 19851110201404 100 1

Dodi Setiabudi, S.T., M.T.
NIP.19840531 200812 100 4

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik,

Ir. Widyono Hadi, M.T.
NIP 19610414 198902 1 001

PERANCANGAN SISTEM *PROTOTYPE* PENGATURAN SUHU PADA
PETERNAKAN AYAM MENGGUNAKAN TOPOLOGI TELEMETRI *STAR*

Syuhada Arifiansyah

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember

ABSTRAK

Peternakan merupakan salah satu bidang pekerjaan yang banyak dilakukan di Indonesia. Salah satu jenis peternakan yang ada di Indonesia adalah peternakan ayam broiler. Pertumbuhan ayam sangat dipengaruhi oleh keadaan suhu lingkungan sehingga para peternak harus selalu mengontrol keadaan suhu tersebut. Pada penelitian ini akan dibuat suatu sistem pengaturan suhu menggunakan topologi telemetri star. Tujuannya yaitu untuk mengontrol dan juga memonitoring keadaan suhu kandang dari jarak jauh. *Transceiver* yang digunakan yaitu Xbee Pro. Dari hasil pengujian, dapat diketahui bahwa jarak maksimal Xbee Pro pada keadaan dengan penghalang adalah 65 m, sedangkan jarak maksimal Xbee Pro pada keadaan tanpa penghalang mencapai 400 m. Nilai *power level* pada jarak 5 m adalah -54 dBm dan pada jarak 100 m nilai *power level* mengecil menjadi -98 dBm.

Kata kunci: telemetri, *transceiver*, Xbee Pro, *power level*

*TEMPERATURE CONTROL SYSTEM PROTOTYPE TO THE CHICKEN FARM
USING STAR TOPOLOGY TELEMETRY*

Syuhada Arifiansyah

*Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Universitas
Jember*

ABSTRACT

Livestock is one of the many job in Indonesia. One type of livestock in Indonesia are broiler chicken. Chicken growth is strongly influenced by the state of the ambient temperature so that the breeders should always control the temperature state. In this study will be made of a temperature control system using the Star Topology Telemetry. Purpose of this study is to control and monitor temperature of the enclosure and use Xbee Pro used as transceiver. From the test results, it can be seen that the maximum distance XBee Pro on the state of the barrier is 65 m, while the maximum distance XBee Pro in the absence of a barrier at 400 m. Value of power level at a distance of 5 m is 64 dBm and on a distance 100 m power level value decrease to 98 dBm.

Key words: *telemetry, transceiver, XBee Pro, power level*

RINGKASAN

Perancangan Sistem *Prototype* Pengaturan Suhu Pada Peternakan Ayam Menggunakan Topologi Telemetri *Star*; Syuhada Arifiansyah; 101910201034, 2014; 72 halaman; Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Peternakan merupakan salah satu bidang pekerjaan yang banyak dilakukan di Indonesia. Salah satu jenis peternakan yang ada di Indonesia adalah peternakan ayam broiler. Anak ayam broiler yang berusia 1-7 hari harus ditempatkan di kandang dengan suhu ideal adalah 35 °C.

Mengacu pada permasalahan di atas, sehingga dibutuhkan suatu alat yang bisa mendeteksi, mengontrol dan memonitoring suhu kandang apabila suhu kandang mengalami penurunan. Alat ini menggunakan sensor LM35 yang digunakan untuk mengukur suhu kandang. Seluruh aktivitas pengontrolan sistem dilakukan oleh mikrokontroler Atmega 8535. Sedangkan monitoring suhu menggunakan Xbee Pro yang bisa melakukan komunikasi menggunakan jaringan *wireless*.

Xbee Pro *Wireless* merupakan modul yang memungkinkan mikrokontroler untuk berkomunikasi secara *wireless* menggunakan *protocol ZigBee*. *ZigBee* beroperasi pada spesifikasi IEEE 802.15.4 dan frekuensinya adalah 2.4 GHz, 900 dan 868 MHz. Xbee Pro dapat digunakan sebagai pengganti kabel serial. Komunikasi dari *Xbee Pro Wireless* menggunakan *Radio frequency transceiver*. *Radio frequency transceiver* ini merupakan sebuah modul yang terdiri dari RF *receiver (rx)* dan RF *transmitter (tx)* dengan sistem *interface* serial UART *asynchronous*. *Radio Frequency Transceiver* atau pengirim dan penerima frekuensi radio ini berfungsi untuk komunikasi secara *full duplex*. Namun apabila tidak ada kontrol langsung dari RF *receiver* yang terhubung dengan komputer, maka termasuk jenis komunikasi *simplex*.

Pada penelitian ini dibuat sistem pengaturan dan pemantauan suhu pada peternakan ayam menggunakan Xbee Pro sebagai *transceiver*. Konsep dari alat ini adalah suhu kandang akan dideteksi oleh modul sensor LM35, lalu apabila

suhunya di bawah 35°C maka lampu akan aktif dan sebaliknya apabila suhunya diatas 35° C maka lampu akan mati. Hasil dari identifikasi akan ditampilkan di LCD pada masing-masing kandang dan juga ditampilkan di komputer dengan *user interface visual basic* melalui jaringan *wireless*.

Xbee Pro bisa membentuk topologi tertentu. Topologi *star* lebih efektif dibandingkan dengan topologi *mesh*. Keunggulan topologi *star* pada bidang peternakan yaitu bisa melakukan komunikasi *multipoint* tanpa harus menggunakan *router*. *Router* berfungsi untuk meneruskan data dari *end-device* ke *coordinator*, dan baik apabila digunakan untuk komunikasi jarak yang sangat jauh. Sedangkan pada peternakan yang ada di Indonesia, jarak antar kandang dengan rumah peternak tidak terlalu jauh sehingga tidak perlu menggunakan *router*.

Pada *zigbee* terdapat layer yang terdiri dari beberapa layer. Layer merupakan lapisan-lapisan pada protokol tertentu. Pada protokol *zigbee* terdapat beberapa layer antara lain: *Application layer*, *Application Support layer*, *Network layer*, *MAC layer* dan *Physical layer*.

Pada *zigbee* terdapat 2 mode operasi yang dapat berjalan sesuai kebutuhan yaitu mode AT dan API. Perbedaan dari AT dan AP yaitu pada AT *end-device* hanya bisa mengirimkan data ke *coordinator*. Sedangkan pada mode API, *coordinator* bisa menerima data dari *end-device* dan juga mengirimkan data ke *end-device*. Pada penelitian ini, mode komunikasi yang digunakan adalah AT karena *coordinator* yang terhubung dengan komputer hanya menerima data suhu dari masing-masing *end-device* tanpa mengirimkan data ataupun perintah ke *end-device*

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa menunjukkan nilai besaran kekuatan sinyal atau *power level* pada Xbee Pro saat mengalami perubahan sesuai jarak yang diukur. Nilai kekuatan sinyal tertinggi yaitu – 54 dBm pada jarak 10 m. Pada jarak 100 m, nilai terendah kekuatan sinyal pada Xbee Pro yaitu - 98 dBm. Hal ini berarti semakin jauh Xbee berkomunikasi maka semakin kecil nilai *power level*.

Packet loss merupakan jumlah paket data yang hilang. Apabila suatu transmisi data tidak terjadi *packet loss*, maka transmisi tersebut berjalan dengan baik. Satuan untuk mengetahui jumlah *packet loss* menggunakan *error %*. Dari hasil pengujian *packet loss* tanpa penghalang dapat diketahui bahwa komunikasi *wireless* menggunakan Xbee Pro tanpa penghalang berjalan kurang baik pada jarak kurang dari 400 m. Hal ini dibuktikan saat pengiriman data sebanyak 30 yang diterima hanya 20 dengan nilai *packet loss* 33,33 %, sedangkan pada jarak 300 m dan 200 m, masing-masing mempunyai *packet loss* 10% dan 3,33 %. *Packet loss* atau bernilai 0 pada jarak 10 dan 100 m, ini berarti Xbee Pro dapat berkomunikasi dengan sangat baik.

Komunikasi *wireless* menggunakan Xbee Pro dengan penghalang masih berjalan dengan baik pada jarak 50 m, dengan *packet loss* 6,67 %. Pada jarak 10 m memiliki *packet loss* sebesar 0%. Kemudian pada jarak 20 m terdapat, perbedaan jumlah data yang diterima oleh komputer dengan jumlah data yang dikirim oleh mikrokontroler dengan besar *packet loss* sebesar 3,33 %. Nilai *packet loss* ini masih bisa ditolerir. Pada penghitungan *packet loss* dengan jarak 65 m, terdapat perbedaan cukup besar antara data yang dikirim dan diterima, sehingga nilai *packet loss* meningkat menjadi 43,33 %. Hal ini menandakan bahwa Xbee Pro sudah tidak optimal untuk jarak 65 m atau lebih. Jadi, semakin besar jarak antara mikrokontroler dan komputer, maka *packet loss* akan semakin besar.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan kemudahan, kesempatan dan kelancaran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perancangan Sistem *Prototype* Pengaturan Suhu Pada Peternakan Ayam Menggunakan Topologi Telemetri *Star*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Program Studi Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada semua pihak yang telah membantu tersusunnya skripsi ini, khususnya kepada:

1. Bapak Ir. Widyono Hadi, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
2. Bapak Sumardi ST., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Jember.
3. Bapak Satryo Budi Utomo, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Catur Suko Sarwono , ST. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatiannya guna memberikan pengarahan dan bimbingan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini.
4. Bapak Widya Cahyadi, S.T, M.T. dan Bapak Dodi Setiabudi, S.T, M.T, selaku Tim Penguji Skripsi yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan pengarahan dan koreksi demi terselesaikannya penulisan skripsi ini
5. Ayahanda Atmo dan Ibunda Siti Aniroh tercinta, yang telah membantu baik moril dan materiil, mendoakan, mendidik, dan memberi kasih sayang serta pengorbanan yang tidak terhingga selama ini.
6. Mas Yoga, Tito,Nuridin,Vicky,Gilang,Farid dan yang lainnya, terima kasih telah banyak membantu dalam pembuatan alat dan pengambilan data.

7. Keluarga besar Elektro UNEJ , bersama kalian semua merupakan kenangan dan pengalaman yang tak akan pernah terlupakan.
8. Dan rekan-rekan seperjuangan PATEK UJ 2010 yang telah banyak membantu selama saya kuliah disini.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari masih banyak kekurangan, kritik dan saran tetap diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat. Aamiin

Jember, 29 Desember 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
RINGKASAN	ix
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Mikrokontoler	5
2.2 Sistem Telemetry <i>Wireless</i>	6
2.2.1 <i>Wireless</i>	6
2.2.1 Xbee Pro <i>Wireless</i>	7
2.3 Zigbee	11
2.4 Packet Loss	11
2.5 Sensor	12

2.5.1	Sensor LM35	13
2.6	LCD 2X16	16
2.7	Pemanas	17
2.8	Komputer	17
2.9	Topologi Jaringan	17
2.9.1	Topologi Star	18
BAB 3.	METODE PENELITIAN	19
3.1	Jadwal Penelitian	19
3.2	Tahap Perencanaan	19
3.3	Blok Diagram	20
3.4	Flowchart Sistem	22
3.5	Alat dan Bahan	25
3.5.1	Alat	25
3.5.2	Bahan	25
3.6	Konfigurasi Topologi Star pada Xbee Pro	25
3.7	Perancangan <i>User Interface</i>	31
3.8	Perancangan Uji <i>Power Level</i>	35
3.9	Parameter Penelitian	36
3.10	Pengambilan Data Dan Analisis	36
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1	Pengujian Sensor Suhu	37
4.2	Pengujian <i>Power Level Xbee Pro</i>	39
4.3	Pengujian Visual Basic	40
4.4	Pengujian Jarak Transmisi dan <i>Packet Loss</i>	41
4.4.1	Pengujian Jarak Transmisi dan <i>Packet Loss</i> Tanpa Penghalang	41
4.4.2	Pengujian Jarak Transmisi dan <i>Packet Loss</i> Dengan Penghalang	47
BAB 5.	PENUTUP	51
5.1	Kesimpulan	51

5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
1.1 Kondisi Suhu Lingkungan Yang Dikehendaki Oleh Ayam Broiler	1
2.1 Rekomendasi Nilai Paket Hilang Berdasarkan ITU G.114	12
4.1 Pengujian Sensor Suhu LM3	37
4.2 Pengujian <i>Power Level</i>	39
4.3 Pengujian Jarak Transmisi Tanpa Penghalang	41
4.4 Pengujian <i>Packet Loss</i> Tanpa Penghalang	45
4.5 Pengujian Jarak Transmisi Dengan Penghalang	47
4.6 Pengujian <i>Packet Loss</i> Dengan Penghalang	48

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Bentuk Mikrokontroler	4
2.2 Struktur Pin Atmega 8535	5
2.3 Spesifikasi Xbee Pro	7
2.4 Prinsip Kerja Xbee Pro	10
2.5 Bentuk Dan Pin Modul Xbee Pro <i>Wireles</i>	11
2.6 Sensor Suhu LM35.....	13
2.7 Grafik Akurasi LM35 Terhadap Suhu	14
2.8 Rangkaian Sensor LM35	15
2.9 Rangkaian LCD 2x16	16
2.10 Topologi Pada Jaringan Xbee Pro	17
2.11 Topologi Star Pada Jaringan Zigbee	18
3.1 Blok Diagram	20
3.2 Flowchart Sistem	22
3.3 Tampilan <i>Menu Function Set Zigbee Coordinator AT</i>	26
3.4 Tampilan <i>Menu Function Set Zigbee end-device AT</i>	28
3.5 Perancangan Topologi <i>Star</i>	27
3.6 Model Layer Protokol <i>Zigbee</i>	29
3.7 Hubungan Protokol <i>Zigbee</i> Dengan Mode AT	30
3.8 Tampilan Awal <i>Visual Basic 6.0</i>	32
3.9 Flowchart Sistem Visual Basic	32
3.10 Prinsip Kerja <i>Xbee Loopback</i>	35
4.1 Grafik Pengujian Sensor Suhu	38
4.2 Grafik Pengujian <i>Power Level</i>	39
4.3 Tampilan awal monitoring suhu.....	40
4.4 Tampilan Monitoring Suhu Pada Komputer	41
4.5 Grafik <i>Packet Loss</i> Tanpa Penghalang	46
4.6 Grafik <i>Packet Loss</i> Dengan Penghalang.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

	. Halaman
a.Listing Program Visual Basic.....	54
b.Program CodeVision AVR.....	65
c.Dokumentasi Alat.....	72