

PROPOSAL TESIS

KOMPUTERISASI SMART GREEN HOUSE TANAMAN KOMODITAS HORTIKULTURA

OLGA ENGELIN MELO

P2700211034



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2012**

LEMBAR PENGAJUAN

Judul Tesis : KOMPUTERISASI SMART GREEN HOUSE TANAMAN KOMODITAS
HORTIKULTURA

Nama : OLGA ENGELIN MELO

NIM : P2700211034

Program Studi : Teknik Elektro

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Akademik Pada Program Pasca Sarjana
Universitas Hasanuddin Makassar

Menyetujui:

Pembimbing 1,

Pembimbing 2,

Dr. Ir. Rhiza S. Sadjad, MSEE

Dr. Adnan, ST, MT

Ketua Program Studi,

Prof. Dr. Ir. H. Salama Manjang, MT

Nip.19621231 199003 1 024

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Daftar Isi	iii
Prakata	iv

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Batasan Masalah	5

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Komoditas Hortikultura	6
B. Pengontrolan Pada Irigasi Air	8
C. TCP/IP	9
D. Visual Basic 6.0	13
E. Mikrokontroller	16
F. Green House	18
G. Bunga Krisan	19
H. Hubungan Tanah, Air dan Tanaman	20
I. Rodmap Penelitian	21
J. Kerangka Konseptual	22

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Pendekatan Struktural	24
B. Pendekatan Fungsional	24
C. Diagram dan Cara Kerja Sistem	25
D. Lokasi, Waktu dan Jadwal Penelitian Tahap Penelitian	27
Daftar Pustaka	28

PRAKATA

Puji dan Syukur Penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena hanya kemurahanNya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Proposal Tesis yang berjudul KOMPUTERISASI SMART GREEN HOUSE TANAMAN KOMODITAS HORTIKULTURA.

Penelitian ini bertujuan memberikan masukan pada masyarakat atau petani bunga, pelaku agribisnis dan pemerintah Kota Tomohon bahwa diperlukan suatu system yang cerdas dengan Teknologi yang dapat mengontrol kelembaban tanah untuk peningkatan hasil produksi tanaman komoditas hortikultura khususnya tanaman hias bunga krisan.

Besar harapan Penulis bahwa proposal tesis yang merupakan penelitian ini dapat diterima karena berdasarkan relevansi yang nyata dibutuhkan para petani khususnya masyarakat agribisnis dan pemerintah Kota Tomohon Propinsi Sulawesi Utara.

Saran maupun masukan yang bersifat konstruktif dari semua pihak sangat diharapkan untuk penyempurnaan proposal tesis maupun dalam penyusunan tesis.

Manado, Desember 2012
Penulis,

Olga Engelin Melo

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Gunung Lokon adalah gunung yang terletak di kota Tomohon Propinsi Sulawesi Utara. Gunung Lokon termasuk jenis gunung berapi yang memiliki aktivitas vulkanik yang tinggi dan memiliki siklus letusan 3-4 per bulan. Aktivitas vulkanik tersebut mendukung kesuburan tanah di daerah lereng Gunung Lokon, sehingga banyak komoditas hortikultura dapat tumbuh dengan baik di kawasan tersebut.

Salah satu komoditas hortikultura yang menjadi program prioritas pemerintah dan dikembangkan masyarakat kota Tomohon adalah tanaman hias. Tanaman hias merupakan salah satu komoditas potensial yang dikategorikan sebagai komoditas hortikultura strategis. Permintaan tanaman hias cenderung meningkat dari waktu ke waktu. Secara signifikan kebutuhan tanaman hias di pasar domestik yang cukup besar ternyata masih belum dapat dipenuhi seluruhnya oleh produksi dalam negeri, sehingga masih diperlukan impor sekitar 5 – 15 % dari total volume yang dibutuhkan. Meningkatnya kegairahan industri florikultura tanaman hias di tanah air perlu didukung oleh seluruh komponen agribisnis yang terkait dengan system kerjasama yang komprehensif dari hulu hingga hilir. Potensi geografis dan historis sosial budaya sangat potensial untuk mengembangkan industri florikultura sebagai komoditas industri yang mempunyai nilai ekonomi tinggi dan pariwisata di kota Tomohon.

Luas panen dan total produksi dari jenis tanaman hias di kota Tomohon: Anggrek 4,75 ha dengan produksi 236.040 tangkai; Gladiol 3,52 ha dengan produksi 14.999.136 tangkai; Krisan : 2,15 ha dengan produksi 1.042.380 tangkai, anelyir 0,25 ha dengan produksi 148.528 tangkai, kerkilly 2,59 ha dengan produksi 723.168 tangkai, anthurium 7,92 ha dengan 161.157 tangkai dan aster 1,83 ha dengan 547.812 tangkai (Dinas Pertanian, Peternakan dan Perikanan kota Tomohon, 2011). Capaian produksi tanaman hias ini belum sesuai dengan target

yang diinginkan karena ada beberapa teknologi dalam sistem usaha tani yang belum dilakukan oleh petani. Sistem usaha tani tanaman hias pada umumnya telah didukung oleh SDM petani yang rata-rata memiliki ketrampilan memadai dan dianggap telah berpengalaman dalam usaha ini. Namun demikian masalahnya adalah teknologi usaha tani yang diterapkan masih sederhana, teknologi perbanyakan benih belum semuanya dapat dilakukan petani. Sementara itu hasil panen bunga potong secara umum belum menggunakan teknologi atau perlakuan khusus untuk meningkatkan mutu hasil. Bunga potong yang dihasilkan petani (tradisional) masih bermutu rendah. Semua ini berdampak pada harga jual bunga yang rendah dan tidak dapat menutup biaya produksi yang telah dikeluarkan. Oleh karena itu peningkatan produksi harus disertai dengan perbaikan teknologi budidaya untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil panen.

Salah satu tanaman hias yang dibudidayakan di kota Tomohon adalah bunga Krisan. Krisan merupakan jenis tanaman berupa perdu yang menghasilkan bunga yang cantik. Manfaat lain Bunga krisan juga telah turun temurun digunakan sebagai minuman tradisional berkhasiat melancarkan peredaran darah, mengandung senyawa antioksidan, antiperitik dan antiinflamasi. Manfaat lain juga dari bunga krisan sebagai penghasil racun serangga.

Tanaman budidaya Bunga Krisan terletak 10 km dari puncak gunung Lokon, tepatnya di Desa Kakaskasen Tomohon Propinsi Sulawesi Utara. Krisan adalah salah satu jenis bunga potong yang cukup familiar bagi manusia. Tidak hanya di Propinsi Sulawesi Utara tapi juga di Indonesia juga sudah dikenal di dunia. Hal itu karena prospek budidaya krisan sebagai bunga potong sangat cerah, didukung dengan pasar yang sangat potensial, karena tanaman hias krisan merupakan salah satu tanaman bunga potong yang penting di dunia. Karena itu, tidak mudah membudidayakannya, kecuali memenuhi persyaratan khusus agar pengelolaannya tidak susah, dan didapat hasil yang memuaskan. Syarat-syarat tersebut diantaranya; bunga krisan sangat cocok ditanam pada lahan dengan ketinggian antara 700-1200 di atas permukaan laut (dpl). Namun, meski tanaman krisan membutuhkan air yang memadai, tetapi tidak tahan terhadap terpaan air hujan. Selain itu, suhu udara harus diatur sedemikian rupa. Suhu udara terbaik untuk

daerah tropis seperti Indonesia adalah antara 20-26 derajat celsius. Toleran suhu udara untuk tetap tumbuh adalah 17-30 derajat celsius. Tanaman hias bunga krisan membutuhkan kelembaban yang tinggi untuk awal pembentukan akar bibit, setek diperlukan 90-95 persen. Tanaman muda sampai dewasa antara 70-80 persen, diimbangi dengan sirkulasi udara yang memadai. Sementara kadar CO₂ di alam sekitar 3000 ppm. Kadar CO₂ yang ideal untuk memacu fotosintesis antara 600-900 ppm. Pada pembudidayaan tanaman krisan dalam bangunan tertutup seperti greenhouse, dapat ditambahkan CO₂, hingga mencapai kadar yang dianjurkan. Tanaman hias bunga krisan membutuhkan air yang memadai, tetapi tidak tahan terhadap terpaan air hujan. Oleh karena itu untuk daerah yang curah hujannya tinggi, penanaman dilakukan di dalam green house.

Ada tiga masalah utama yang dapat ditemukan pada sistem pengairan tanaman dalam rumah kaca yang masih menggunakan metode manual, yaitu: (a) Pada rumah kaca skala besar, pengelola sulit mengatur proses penyiraman tanaman, karena dibutuhkan banyak tenaga kerja untuk mengerjakannya; (b). Pengelola sukar mengatur pemberian kadar air yang tepat. Padahal kurangnya pemberian air sangat mengganggu produksi tanaman. Sebaliknya, penyiraman berlebihan menyebabkan tumbuhnya jamur dan bakteri dan (c). Tanaman krisan membutuhkan pemberian kadar nutrisi yang tepat untuk merangsang pembungaan. Kesalahan dalam proses penyiraman tanaman dapat menyebabkan terhambatnya pembungaan tanaman krisan.

Penggunaan teknologi irigasi adalah sistem pengontrolan pemberian air terhadap tanaman untuk memenuhi kebutuhan air bagi pertumbuhannya. Kebutuhan air tanaman ditentukan dengan menghitung besarnya penguapan permukaan tanah atau evaporasi dan penguapan melalui tanaman atau transpirasi (Jumin 2002). Sistem irigasi tetes merupakan cara pemberian air pada tanaman secara langsung, baik pada permukaan tanah maupun di dalam tanah melalui tetesan secara sinambung dan perlahan pada tanah didekat tumbuhan. Irigasi tetes dapat memberi keuntungan seperti; dapat meningkatnya hasil panen serta kualitas hasil panen, mengurangi atau menghemat pemakaian air (James 1988).

Sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat dewasa ini khususnya dibidang teknologi komputerisasi, yang nyata dengan hadirnya piranti-piranti komputer yang bekerja secara otomatis. Pengontrolan terpadu dengan menggunakan *microcomputer* saat ini dinilai mempunyai prospek yang smart untuk digunakan dalam dunia usaha dan dunia industri. Salah satu pemanfaatannya dalam penelitian ini akan diterapkan dibidang pertanian yaitu pada sistem irigasi tetes penyiraman air secara terkontrol dan pengaturan cahaya pada pertumbuhan tanaman hias di dalam green house.

B. Perumusan Masalah

Irigasi air penting bagi pertumbuhan tanaman hias karena dapat mengatur air yang diperlukan untuk pertumbuhannya dan dapat mengatasi kekurangan air pada saat musim kemarau, mendinginkan tanah dan atmosfer sehingga lingkungan menjadi layak untuk ditanami, mengurangi bahaya pembekuan, bahaya erosi tanah dan kelebihan garam dalam tanah, melunakkan pembajakan dan gumpalan tanah serta memperlambat pembentukan tunas dengan pendinginan karena penguapan (Hansen, O.W. Israelsen, G.E. Stringham, E.P. Tachyan dan Soetjipto 1992).

Air sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman bunga krisan terutama pada masa setelah penanaman, vegetatif dan masa pembungaan. Jika pada masa tersebut tanaman bunga krisan kekurangan air maka akan menurunkan produksi, bahkan akan mengalami kematian. Pertumbuhan tanaman bunga krisan memerlukan kelembaban tanah dalam keadaan kapasitas lapang dan temperatur tanah antara 20–30⁰C. Pada temperatur tanah yang tinggi akan menghambat pengambilan unsur hara oleh akar.

Untuk masa pembungaan membutuhkan cahaya yang lebih lama yaitu dengan bantuan cahaya dari lampu TL dan lampu pijar. Pengaturan pencahayaan adalah tengah malam antara jam 22.00–01.00 (sekitar 3-4 jam). Periode pemasangan lampu dilakukan sampai fase vegetatif (2-8 minggu) untuk mendorong pembentukan kuncup bunga.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis mendisign suatu sistem yang smart bagaimana komputerisasi akan mengontrol proses irigasi air pada tanaman bunga krisan dengan menggunakan sensor kelembaban dan sensor suhu tanah juga dalam proses pengaturan cahaya selama 3-4 jam pada fase vegetatif. Dalam penelitian ini juga didisign bagaimana sistem kontrol menggunakan *microcomputer* dengan monitoring pada PC menggunakan media TCP/IP.

C. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Aplikasi teknologi irigasi air dengan sistem otomatisasi menggunakan mikrokomputer.
2. Mendisign kontrol sequensial pengaturan cahaya pada fase vegetatif
3. Memonitoring perubahan suhu dan kelembaban tanah menggunakan media TCP/IP.
4. Mendisign smart green house teknologi irigasi tetes dan pengaturan cahaya dengan sistem otomatisasi menggunakan mikrokomputer.
5. Menggambarkan aksi pengontrolan dalam proses smart green house.

D. Manfaat

Memberikan informasi perubahan suhu dan kelembaban tanah, mengontrol sistem irigasi air serta mengatur pengaturan cahaya pada masa vegetatif yang nantinya akan memberikan dampak yang baik pada budidaya tanaman hias bunga krisan dalam hal meningkatkan kualitas dan kuatitas hasil panen (produksi) dengan menggunakan air dan pencahayaan sesuai kebutuhan pertumbuhan tanaman hias bunga krisan.

E. Batasan Masalah

Orientasi cakupan pembahasan meliputi:

- Teknik kontrol sistem otomatis menggunakan mikrokomputer.
- Monitoring perubahan suhu dan kelembaban tanah menggunakan media TCP/IP.
- Pengontrol menggunakan Mikrokontroller ATmega 328 Arduino.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Komoditas Hortikultura

Salah satu komoditas hortikultura yang menjadi program prioritas untuk dikembangkan oleh pemerintah dan masyarakat kota Tomohon adalah tanaman hias (bunga). Tanaman hias merupakan salah satu komoditas potensial yang dikategorikan sebagai komoditas hortikultura strategis. Krisan merupakan jenis tanaman hias berupa perdu yang menghasilkan bunga yang cantik. Di Indonesia, bunga ini dikenal dengan sebutan lain seruni atau bunga emas bunga krisan telah turun temurun digunakan sebagai minuman tradisional berkhasiat melancarkan peredaran darah, mengandung senyawa antioksidan, antiperitik dan antiinflamasi.

Saat ini krisan termasuk bunga yang populer di Indonesia karena memiliki beberapa keunggulan antara lain warna bunganya beragam seperti merah tua, kuning, hijau, putih, campuran merah putih dan lainnya, Bunga krisan juga tahan lama dalam pot selama 10 hari. Bunga krisan juga memiliki jenis yang cukup banyak, sedikitnya ada 55 varietas.



Gambar 2.1. Varietas Bunga Krisan

Prospek budidaya krisan sebagai bunga potong sangat cerah, karena pasar potensial yang dapat berdaya serap tinggi sudah ada. Diantara pasar potensial tersebut adalah Jerman, Inggris, Swiss, Italia, Austria, Amerika Serikat, Swedia dan sebagainya. Saat ini krisan termasuk bunga yang sangat populer di Indonesia karena memiliki keunggulan, yaitu bunganya kaya warna dan tahan lama. Bunga krisan terdiri atas sedikitnya 55 varietas, antara lain Pink Paso Dobel, Reagan, Salmon Impala, Klondike, Gold van Langen, Ellen van Langen, Yellow Puma dan Peach Fiji. Warnanya pun cukup beragam, yaitu merah tua, kuning, hijau, putih, campuran merah putih dan lainnya. Bunga elok itu kesegarannya dapat bertahan tidak layu di vas bunga hingga dua minggu sesudah dipetik. Jumlah varietas krisan memang banyak, permintaan pasar lokal paling banyak adalah 11 jenis. Dari kesebelas jenis itu, krisan berwarna kuning dan hijau yang paling banyak dicari. Prosentasenya mencapai 90 persen, sementara sisanya memilih warna-warna lain. Alhasil, peluang untuk mengembangkan budidaya tanaman krisan, guna memenuhi kebutuhan dalam maupun luar negeri agaknya tetap terbuka. Seiring permintaan bunga potong krisan yang semakin meningkat, maka peluang agribisnis tanaman ini sangat menarik dikembangkan sebagai lahan investasi. Krisan berasal dari luar negeri tepatnya dari Belanda. Karena itu, tidak mudah membudidayakannya di Kota Tomohon, kecuali memenuhi persyaratan khusus, agar pengelolaannya didapat kualitas dan kuantitas hasil panen (produksi) yang maksimal.



Gambar 2.2. Jenis Bunga Krisan Kuning dan Hijau

Persyaratan untuk budidaya tanaman krisan membutuhkan air yang memadai, tetapi tidak tahan terhadap terpaan air hujan. Oleh karena itu untuk daerah yang curah hujannya tinggi penanaman dilakukan di dalam green house. Untuk pembungaan membutuhkan cahaya yang lebih lama yaitu dengan bantuan cahaya dari lampu TL dan lampu pijar. Penambahan penyinaran yang paling baik adalah tengah malam antara jam 22.30–01.00 dengan lampu 150 watt untuk areal 9m² dan lampu dipasang setinggi 1,5 m dari permukaan tanah. Periode pemasangan lampu dilakukan sampai fase vegetatif (2-8 minggu) untuk mendorong pembentukan bunga.

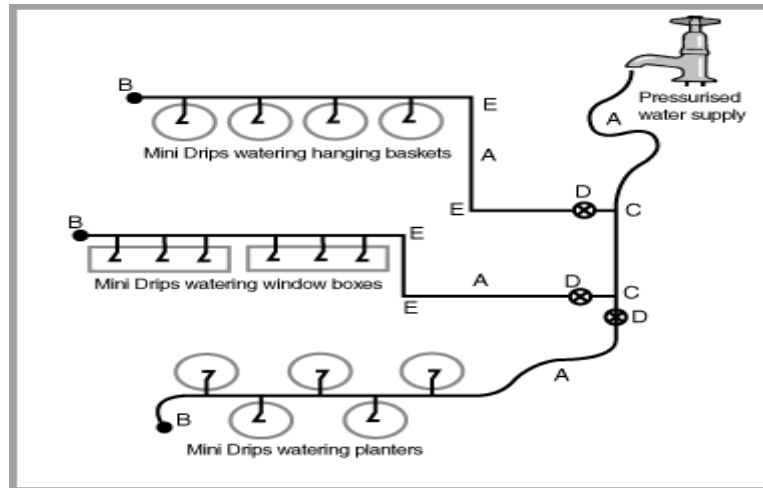
Suhu udara terbaik untuk daerah tropis seperti Indonesia adalah antara 20-26 derajat Celsius. Toleran suhu udara untuk tetap tumbuh adalah 17-30 derajat Celcius. Tanaman krisan membutuhkan kelembaban yang tinggi untuk awal pembentukan akar bibit, setek diperlukan 90-95%. Tanaman muda sampai dewasa antara 70-80%, diimbangi dengan sirkulasi udara yang memadai. Kadar CO₂ di alam sekitar 3000 ppm. Kadar CO₂ yang ideal untuk memacu fotosintesa antara 600-900 ppm. Pada pembudidayaan tanaman krisan dalam bangunan tertutup seperti greenhouse, dapat ditambahkan CO₂, hingga mencapai kadar yang dianjurkan.

B. Pengontrolan Pada Irigasi Air

Menurut Keller dan Bliesner (1990), komponen yang paling utama pada sistem irigasi tetes adalah injektor, pengontrol dan penyaring yang penting bagi operasi selanjutnya. Injektor digunakan untuk menaruh pupuk, obat pembasmi serangga sistemik, dan material cair ke dalam sistem irigasi. Pengontrol otomatis menyediakan suatu isyarat untuk menggerakkan pompa yang utama, klep yang otomatis, atau kedua-duanya. Sistem otomatis dikendalikan oleh suatu sensor kelembaban tanah di daerah perakaran tanaman.

Pusat pengontrolan dari sistem irigasi tetes otomatis memuat indikator (saklar jalan). Aksi radius indikator ini berasal dari mesin waktu, untuk membuka atau menutup suatu katup dari perencanaan waktu, tergantung pemograman kumpulan data suatu rangkaian dari tanah dan sensor, untuk mengatur kapan dimulai dan berhentinya irigasi tetes, pompa hidup (bekerja) atau berhenti, katup

membuka atau menutup dalam irigasi tetes dan berapa banyak air yang diperlukan (James 1988).



Gambar 2.3 Sistem Pengairan Irigasi Tetes

Menurut Hansen dkk.(1992), aliran air dapat diatur secara manual atau dipasang secara otomatis untuk :

1. Volume air yang diinginkan
2. Waktu yang telah ditentukan
3. Kelembaban ideal pertumbuhan tanaman hias.

C. TCP/IP

TCP/IP merupakan protokol jaringan komputer terbuka dan dapat terhubung dengan berbagai jenis perangkat keras dan lunak. TCP terdiri beberapa layer atau lapisan yang memiliki fungsi tertentu dalam komunikasi data. Setiap fungsi dari layer selain dapat bekerjasama dengan layer pada tingkat lebih rendah atau lebih tinggi, juga bisa berkomunikasi dengan layer sejenis pada remote host (peering). IP adalah jantung TCP/IP memiliki peran sebagai pembawa data yang independen. IP dibagi atas kelas network A,B, dan C. Sedangkan kelas D untuk keperluan reverse IP yang boleh diabaikan. IP ditulis dalam bilangan desimal dari 0 sampai 255. Data yang mengalir antar layer atau antar host dienkapsulasi dan diberi header agar tiap layer bisa memprosesnya. Sebuah host tidak tahu alamat IP gateway di network lain, tetapi data mengalir ke host tujuan di network lain

melalui gateway networknya setelah diberi penentuan ruting alamat IP. TCP/IP adalah salah satu perangkat lunak jaringan komputer (networking software) yang terdapat dalam sistem UNIX, dan dipergunakan dalam banyak komunikasi data UNIX dalam local area network (LAN) maupun Internet. Layanan dalam TCP/IP yang berbeda dikelompokkan menurut fungsi-fungsinya. Protokol-protokol *transpor* mengendalikan pergerakan data antara dua mesin, dan mencakup :

1. TCP (*Transmission Control Protocol*)

Protokol ini bersifat *connection-based*, artinya kedua mesin pengirim dan penerima tersambung dan berkomunikasi satu sama lain sepanjang waktu.

2. UDP (*User Datagram Protokol*)

Protokol ini bersifat *connectionless* (tanpa koneksi), artinya dikirim tanpa kedua mesin penerima dan pengirim saling berhubungan. Ini seperti mengirim surat lewat kantor pos, surat dikirim oleh pengirim namun ia tidak pernah bisa tahu apakah surat tersebut sampai di tujuan atau tidak.

Sementara itu ada pula protokol – protokol *routing* untuk menangani pengalaman (*addressing*) data dan menentukan jalur terbaik untuk mencapai tujuan. Protokol – protokol tersebut juga bertanggung jawab memecah informasi ukuran besar dan menyusunnya kembali pada tujuan, protokol –protokol tersebut antara lain :

- IP (*Internet Protocol*) menangani transmisi data yang sebenarnya.
- ICMP (*Internet Control Message Protocol*) menangani informasi status untuk IP, seperti error (kesalahan) dan perubahan – perubahan dalam perangkat keras jaringan yang mempengaruhi *routing* (penentuan jalur).
- RIP (*Routing Information Protocol*) dan OSPF (*Open Shortest-Path First*) , yaitu satu dari berbagai protocol yang mempengaruhi metode *routing* terbaik untuk menyampaikan data.

TCP singkatan dari Transfer Control Protocol dan IP singkatan dari Internet Protocol. TCP/IP menjadi satu nama karena fungsinya selalu bergandengan satu sama lain dalam komunikasi data. TCP/IP saat ini dipergunakan dalam banyak jaringan komputer lokal (LAN) yang terhubung ke Internet, karena memiliki sifat:

1. Merupakan protokol standar yang terbuka, gratis dan dikembangkan terpisah dari perangkat keras komputer tertentu. Karena itu protokol ini banyak didukung oleh vendor perangkat keras, sehingga TCP/IP merupakan pemersatu perangkat keras komputer yang beragam merk begitu juga sebagai pemersatu berbagai perangkat lunak yang beragam merk sehingga walau anda memakai perangkat keras dan perangkat lunak komputer yang berlainan dengan teman anda pada jaringan komputer berbeda, anda dan teman anda dapat berkomunikasi data melalui Internet.
2. Berdiri sendiri dari perangkat keras jaringan apapun. Sifat ini memungkinkan TCP/IP bergabung dengan banyak jaringan komputer. TCP/IP bisa beroperasi melalui sebuah Ethernet, sebuah token ring, sebuah saluran dial-up, sebuah X-25 dan secara virtual melalui berbagai media fisik transmisi data.
3. Bisa dijadikan alamat umum sehingga tiap perangkat yang memakai TCP/IP akan memiliki sebuah alamat unik dalam sebuah jaringan komputer lokal, atau dalam jaringan komputer global seperti Internet.
4. Protokol ini distandarisasi dengan skala tinggi secara konsisten, dan bisa memberikan servis kepada user-user di dunia.

1. TCP/IP Starter Kit

TCP/IP Starter Kit merupakan sarana pengembangan TCP/IP berbasis modul jaringan NM7010A yang berfungsi sebagai sarana komunikasi antara mikrokontroler dengan jaringan internet atau Ethernet tanpa memerlukan bantuan komputer. TCP/IP Starter Kit ini dapat digunakan untuk aplikasi-aplikasi yang membutuhkan komunikasi dengan jaringan internet atau Ethernet, seperti : *serial to Ethernet converter, web server, smart house*, dll.

TCP/IP Starter Kit mempunyai spesifikasi hardware sebagai berikut :

- 1) Berbasis modul jaringan NM7010A yang dapat menangani protokol komunikasi internet (TCP, IP, UDP, ICMP, ARP) dan Ethernet (DLC, MAC).
- 2) Menggunakan antarmuka I²C untuk komunikasi dengan mikrokontroler.
- 3) Alamat I²C dapat dipilih dari 128 pilihan alamat yang tersedia (0, 2, 4, 6, 8, ..., 250, 252, 254).

- 4) Dilengkapi LED sebagai indicator status jaringan (*collision/link*, 10/100 act, *full/half duplex*).
- 5) Membutuhkan catu daya 5 VDC dan telah memiliki *voltage regulator* 3,3 VDC/ 300 mA.
- 6) Kompatibel dengan DT-AVR Low Cost Series dan mendukung sistem mikrokontroler lainnya.

2. Windows Socket

Windows Sockets (disingkat “Winsock” atau “WinSock”) merupakan antarmuka pemrograman jaringan untuk Microsoft Windows yang berdasarkan pada “socket” yang populer pada BSD Unix. Winsock mencakup model Berkeley dan Windows. Aplikasi Winsock 1 bisa meminta Winsock untuk mengirim notifikasi pada jendela pesan. Ini memungkinkan program untuk menangani jaringan, masalah UI, proses background secara bersamaan. Winsock 2 menambahkan banyak fitur.

Winsock 2.x mempunyai dua antarmuka: application programming interface (API) yang melindungi pengembang aplikasi dari layer bawah, dan service provider interface (SPI) yang memungkinkan perluasan Winsock. Dengan menggunakan API, aplikasi Winsock bisa bekerja dengan berbagai protocol transpor jaringan dan implementasi Winsock.

3. Winsock dan TCP/IP

Jaringan terdiri dari beberapa layer. Orang-orang jaringan berbicara mengenai layer tersebut biasanya mengacu ke model OSI. TCP/IP merupakan protokol jaringan, yang berada pada layer 3 dan 4. Protokol jaringan menyediakan service seperti pengalamatan, transpor data, routing, dan koneksi logical melalui jaringan. Dua komputer harus menggunakan protokol jaringan yang sama supaya program pada komputer tersebut dapat berkomunikasi. Protokol jaringan lainnya yang banyak digunakan adalah Novell IPX, 3Com/IBM/Microsoft NetBIO dan Apple AppleTalk. TCP/IP merupakan protokol jaringan yang paling populer sekarang ini karena semua computer mendukungnya.

Winsock merupakan API yang memungkinkan program Windows mengirim data melalui protokol komunikasi jaringan apa pun. Ada beberapa fungsi Winsock yang hanya bekerja dengan TCP/IP, tetapi ada versi generik yang lebih baru dari semua fungsi pada Winsock 2 yang memungkinkan Anda menggunakan transpor lain.

4. Layered System Providers

Versi pertama dari Winsock sederhana. Suatu aplikasi seperti browser akan memberikan perintah kepada DLL dan akan diterjemahkan pada TCP/IP, lalu dikirim melalui Web. Data yang diminta kemudian datang, melalui TCP/IP lagi lalu ke Winsock, dan kemudian dikirim ke aplikasi. Ini mudah, sederhana, tetapi bukan itu yang terjadi pada Winsock terakhir.

Tambahan baru pada Winsock versi 2.0 adalah Layered Service Providers (LSP). Pada dasarnya ini merupakan tambahan yang bisa mengubah cara kerja sistem. Misalkan Anda menginstalasi aplikasi parental control yang memblokir nama domain tertentu melalui LSP. Sekarang pada waktu browser Anda mengirim perintah ke Winsock, perintah otomatis diberikan ke LSP parental control dulu. Jika URL terlihat OK, maka diberikan ke TCP/IP. Dari situ baru keluar dari PC Anda seperti biasa. Namun, jika URL ada dalam daftar larangan, LSP memberitahu Winsock bahwa tidak bisa terhubung sehingga diblokir.

Tidak terbatas pada satu LSP, kebanyakan sistem mempunyai beberapa, yang membentuk rantai. Pada waktu mengakses Internet, perintah diberikan dari satu LSP ke yang lain sampai akhirnya tiba di layer TCP/IP, dan kemudian dikirim ke Internet. Data yang datang dilewatkan kembali melalui rantai tersebut sampai tiba di aplikasi.

D. Visual Basic 6.0

Bahasa pemrograman adalah sekumpulan perintah / instruksi yang dimengerti oleh computer untuk mengerjakan tugas-tugas tertentu. Dengan kata lain, bahasa pemrograman adalah suatu bahasa yang merupakan sarana interaksi antara user / pengguna dengan komputer. Salah satunya adalah Bahasa

pemrograman Visual Basic. Visual Basic adalah salah satu program untuk membuat aplikasi berbasis microsoft windows secara cepat dan mudah. Visual basic menyediakan tool untuk membuat aplikasi yang sederhana sampai aplikasi kompleks baik untuk keperluan pribadi maupun untuk keperluan perusahaan / instansi dengan sistem yang lebih besar. “Visual” dalam hal ini merupakan bahasa pemrograman yang menyerahkan berbagai macam desain dengan model GUI (Graphic User Interface) dalam arti bahwa pengguna aplikasi dapat berkomunikasi / interaksi dengan aplikasi melalui antarmuka grafik. Hanya dengan mengetikkan sedikit program kita dapat menikmati program dengan tampilan yang menarik. “Basic” menunjukkan bahasa pemrograman BASIC (Beginner All-Purpose Symbolic Instruction Code). Visual basic dikembangkan dari bahasa BASIC yang ditambah ratusan perintah tambahan, function, keyword dan banyak berhubungan langsung dengan GUI Windows. Visual basic berorientasi objek (Object Oriented Programming / OOP) yang merupakan metode pemrograman modern yang banyak menguntungkan programmer dalam membuat aplikasi. Keuntungan dari OOP adalah reusability (kemampuan untuk digunakan kembali) yaitu komponen-komponen yang sudah pernah dibuat, baik dibuat sendiri maupun dibuat oleh pihak lain dapat diintegrasikan kembali dalam aplikasi yang baru.

1. Manfaat dari Visual Basic 6.0

Adapun beberapa manfaat yang diperoleh dari pemakaian program visual basic yaitu :

1. Dipakai dalam membuat program aplikasi berbasis windows
2. Dipakai dalam membuat objek-objek pembantu program seperti : fasilitas help, Kontrol ActiveX, aplikasi internet dan lain sebagainya.
3. Digunakan untuk menguji program (*Debugging*) dan menghasilkan program akhir EXE yang bersifat *Executable* atau dapat langsung dijalankan.

2. Membuat Project Baru

Untuk mengaktifkan program visual basic 6.0 klik tombol sebelah kiri START pada taskbar, pilih menu All Program > Microsoft Visual Basic 6.0

kemudian pilih menu visual basic 6.0. Untuk memulai pembuatan program aplikasi di dalam Visual Basic, yang dilakukan adalah membuat project baru. Project adalah sekumpulan form, modul, fungsi, data dan laporan yang digunakan dalam suatu aplikasi. Membuat project baru dapat dilakukan dengan memilih menu File > New Project atau dengan menekan ikon New Project pada Toolbar yang terletak di pojok kiri atas. Setelah itu akan muncul konfirmasi untuk jenis project dari program aplikasi yang akan dibuat seperti terlihat pada gambar berikut:



Gambar 2.4. Pilih New Project

Visual Basic 6.0 menyediakan 13 jenis project yang bisa dibuat seperti terlihat pada gambar di atas. Ada beberapa project yang biasa digunakan oleh banyak pengguna Visual Basic, antara lain:

1. **Standard EXE:** Project standar dalam Visual Basic dengan komponen-komponen standar. Jenis project ini sangat sederhana, tetapi memiliki keunggulan bahwa semua komponennya dapat diakui oleh semua unit komputer dan semua user meskipun bukan administrator. Pada penelitian ini akan digunakan project Standard EXE ini, sebagai konsep pemrograman visualnya.
2. **ActiveX EXE:** Project ini adalah project ActiveX berisi komponen-komponen kemampuan untuk berinteraksi dengan semua aplikasi di sistem operasi windows.
3. **ActiveX DLL:** Project ini menghasilkan sebuah aplikasi library yang selanjutnya dapat digunakan oleh semua aplikasi di sistem operasi windows.

4. ActiveX Control: Project ini menghasilkan komponen-komponen baru untuk aplikasi Visual Basic yang lain
5. VB Application Wizard: Project ini memandu pengguna untuk membuat aplikasi secara mudah tanpa harus pusing-pusing dengan perintah-perintah pemrograman.
6. Addin : Project seperti Standard EXE tetapi dengan berbagai macam komponen tambahan yang memungkinkan kebebasan kreasi dari pengguna.
7. Data project: Project ini melengkapi komponennya dengan komponen-komponen database. Sehingga bisa dikatakan project ini memang disediakan untuk keperluan pembuatan aplikasi database.
8. DHTML Application: Project ini digunakan untuk membuat aplikasi internet pada sisi client (*client side*) dengan fungsi-fungsi DHTML.
9. IIS Application: Project ini menghasilkan aplikasi internet pada sisi server (*server side*) dengan komponen-komponen CGI (*Common Gateway Interface*).

Selanjutnya pilih Standard EXE dan tekan Ok. Lalu muncul tampilan dari Standard Exe dengan demikian project sudah siap dibuat. Dalam pembuatan project sebelumnya double click pada form yang terbuat maka ada terlihat jendela tersembunyi (*hidden windows*) yang berupa jendela untuk pembuatan program atau jendela kode (*code windows*). Hal ini Dapat dilakukan dengan cara memilih ikon jendela form atau jendela kode yang ada di Project Explorer.

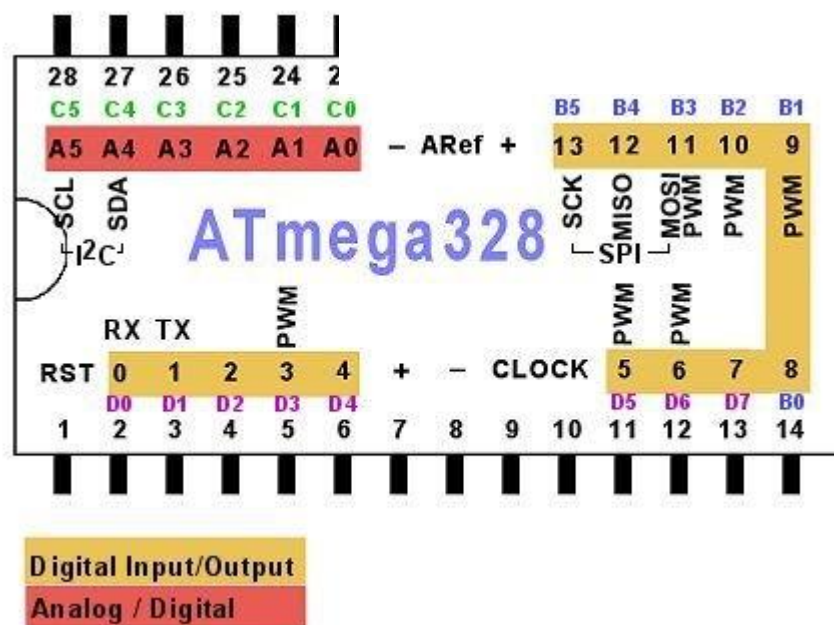
E. Microcontroller

Microcontroller adalah salah satu bagian dasar dari suatu sistem komputer. Meskipun mempunyai bentuk yang jauh lebih kecil dari suatu komputer pribadi dan komputer *mainframe*, *microcontroller* dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama. Secara sederhana komputer akan menghasilkan *output* spesifik berdasarkan *input* yang diterima dan program yang dikerjakan.

Kontrol merupakan usaha pengaturan terhadap objek atau proses agar sesuai dengan tujuan tertentu. Suatu sistem kontrol memiliki hubungan timbal balik

antara komponen-komponen yang membentuk konfigurasi sistem yang memberikan suatu hasil atau respon yang dikehendaki.

Microcontroller adalah alat yang mengerjakan instruksi-instruksi yang diberikan kepadanya, seperti komputer pada umumnya. Artinya bagian terpenting dan utama dari suatu sistem komputerisasi adalah program itu sendiri yang dibuat oleh seorang *programmer*. Program ini menginstruksikan komputer untuk melakukan jalinan yang panjang dari aksi-aksi sederhana untuk melakukan tugas yang lebih kompleks yang diinginkan oleh *programmer*.



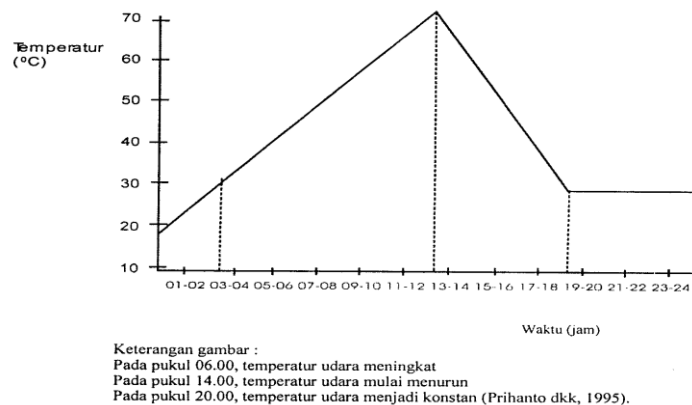
Gambar 2.5. *Microcontroller* Atmega 328

Mikrokontroler AVR memiliki arsitektur RISC 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit (16-bits word) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam satu siklus clock, berbeda dengan instruksi MCS51 yang membutuhkan 12 siklus clock. Hal ini terjadi karena perbedaan arsitektur yang dipakai. AVR menggunakan arsitektur RISC (Reduced Instruction Set Computing) sedangkan MCS51 menggunakan arsitektur CISC (Complex Instruction Set Computing).

AVR secara umum dapat dibagi menjadi empat kategori antara lain; ATtiny, AT90Sxx, ATmega, dan AT86RFxx. Yang membedakan keempat kategori diatas secara mendasar ialah ukuran memori, peripheral, dan fungsinya.

F. Green House

Pengalaman para petani di daerah beriklim sedang yang menanam bunga di green house menunjukkan bahwa pada siang hari waktu cuaca cerah, meskipun tanpa alat pemanas, suhu di dalam rumah kaca lebih tinggi dari pada suhu di luar rumah kaca. Hal tersebut dikarenakan sinar matahari yang menembus kaca dipantulkan kembali oleh benda-benda di dalam ruangan rumah kaca sebagai gelombang panas yang berubah menjadi sinar inframerah. Oleh karena itu, udara di dalam rumah kaca suhunya naik dan panas yang dihasilkan terperangkap di dalam ruangan rumah kaca dan tidak tercampur dengan udara di luar rumah kaca. Akibatnya, suhu di dalam ruangan rumah kaca lebih tinggi dari pada suhu di luarnya (Prihanto, A. Stucki, dan Phil1995).



Gambar 2.6 Grafik Temperatur udara menurut waktu di dalam Green house

Suhu udara di permukaan tanah berfluktuasi dan cenderung menurun seiring dengan bertambahnya umur tanaman, karena tanaman bertambah tinggi dan jumlah serta luas daun makin besar, sehingga radiasi yang menuju permukaan tanah terhambat atau terhalang oleh *covering* dan menyebabkan evaporasi tanah terhambat. Dari kedalaman 15 – 45 cm, temperatur tanah stabil pada kadar lengas yang tinggi (Suwandi 2003).

Pertumbuhan tinggi tanaman dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti temperatur, RH, radiasi matahari, kecepatan angin dan curah hujan. Pertumbuhan tanaman dalam rumah kaca akan semakin cepat dan jumlah daun akan lebih banyak apabila fotosintesis berlangsung dengan baik, jumlah radiasi gelombang

400 – 700 nm yang diterima cukup baik, aerasi dalam tanah dan kandungan air tanahnya baik serta kelembaban udara tinggi. Golombang radiasi yang diterima digunakan untuk fotosintesis. Pertukaran karbondioksida pada daun dan peningkatan radiasi cahaya matahari akan menaikkan suhu daun sehingga proses transpirasi terjadi dengan cepat (Prihanto dkk 1995).

G. Bunga Krisan

Rukmana dan Oesman (2002) menyatakan bahwa, tanaman hias bunga krisan merupakan komoditas prospektif yang dapat diandalkan untuk dibudidayakan dalam berbagai skala usaha tani karena permintaan bunga cenderung meningkat dari tahun ke tahun.

Klasifikasi botani tanaman hias krisan adalah sebagai berikut: Divisi: Spermathophyta; Subdivisi: Angiospermae; Famil: Asteraceae; Genus : *Chrysanthemum*; dan Species : *C. morifolium* Ramat, *C. indicum*, *C. daisy* dll.



Gambar 2.7 Bunga Krisan Pot dan Potong

Tanaman hias bunga krisan mempunyai daya adaptasi yang luas. Tanaman ini dapat diusahakan di daratan rendah ataupun daratan tinggi, tetapi pertumbuhan di daratan tinggi lebih lambat. Suhu udara yang baik untuk pertumbuhan tanaman adalah 20⁰C sampai dengan 26⁰C pada siang hari dan 17⁰C sampai dengan 30⁰C pada malam hari.

Tanaman hias bunga krisan dikenali sebagai tanaman yang tidak begitu tahan terhadap curah hujan yang tinggi terutama pada saat tanaman sedang masa pembentukan kuncup bunga dapat mengakibatkan rontoknya kuncup bunga

sehingga bungapun berkurang. Tetapi tanaman bunga akan tumbuh dengan baik di daerah dengan kelembaban yang tinggi, pada ketinggian 700-1200 meter di atas permukaan laut (dpl).

Tanah yang ideal untuk tanaman krisan adalah bertekstur liat berpasir, subur, gembur dan drainasenya baik. Air tanah dalam keadaan kapasitas lapang (lembab tetapi tidak becek) sangat mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman bunga. Masa kritis tanaman ini adalah saat pertumbuhan vegetatif cepat, penanaman, penumbuhan dan pembentukan bunga. Kelembaban tanah yang ideal untuk pembentukan akar bibit, setek 90-95% dan tanaman muda – dewasa dalam pertumbuhan dan hasil tanaman bunga berkisar antara 70-80 %. Hal ini dilihat dari perkembangan jumlah daun, kuncup bunga dan jumlah bunga. Jumlah kebutuhan air pertanaman selama fase pertumbuhan akar adalah 200 ml tiap 2 hari dan meningkat menjadi 400 ml tiap 2 hari pada fase vegetatif. Upaya untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air, penerapan sistem irigasi tetes untuk lahan kering tampaknya akan lebih efisien, baik ditinjau dari segi penggunaan air maupun respon tanaman terhadap pemberian air pengairan (Sumarni, 2003).

H. Hubungan Tanah, Air dan Tanaman

Tanah adalah bagian kulit bumi yang terkonsolidasi, terdiri dari mineral dan bahan organik, berfungsi sebagai tempat tumbuh tanaman, sumber utama hara tanaman, dan tempat menyimpan air. Lahan adalah bentangan alam yang terdiri dari satu atau lebih jenis tanah dan mencakup faktor-faktor fisik topografi, vegetasi, iklim atau sumber air dimana proses produksi berlangsung dan pembangunan dilaksanakan (Pusat Data dan Informasi Ketransmigrasian 2006).

Lapisan tanah bagian atas pada umumnya mengandung bahan organik yang lebih tinggi dibandingkan lapisan tanah dibawahnya. Akumulasi bahan organik inilah yang menyebabkan tanah tersebut berwarna gelap dan merupakan lapisan tanah yang subur sehingga merupakan bagian tanah yang sangat penting dalam mendukung pertumbuhan tanaman (Islami dan Utomo 1995).

Pertumbuhan tanaman sangat dibatasi oleh jumlah air yang tersedia dalam tanah, karena air mempunyai peranan penting dalam proses kehidupan tanaman. Kekurangan air akan mengganggu aktivitas fisiologis maupun morfologis,

sehingga mengakibatkan terhentinya pertumbuhan. Defisiensi air yang terus-menerus akan menyebabkan berbagai perubahan *irreversible* (tidak dapat balik) dan pada gilirannya tanaman akan mati (Jumin 2002).

Faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi sistem perakaran adalah kelembaban tanah, suhu tanah, kesuburan tanah, keasaman tanah aerasi tanah, hambatan mekanis tanah, kompetisi dan interaksi perakaran. Suhu tanah merupakan faktor yang mengatur pertumbuhan akar terutama pada awal dan akhir dari siklus pertumbuhan tanaman. Tanah dengan suhu yang tinggi atau rendah dapat membatasi pertumbuhan akar. Kebutuhan suhu optimum bagi pertumbuhan akar umumnya lebih rendah dibandingkan dengan suhu bagi pertumbuhan. Suhu permukaan tanah yang terkena sinar matahari cukup tinggi dan sering menimbulkan kerusakan pada akar dan pangkal batang. Suhu tanah yang tinggi dapat mempercepat diferensiasi akar dengan demikian akan mengurangi daerah pengisapan. Suhu tanah yang rendah juga dapat mempengaruhi pertumbuhan akar. Akar-akar tanaman alfafa dan beberapa serelia dapat rusak karena pengaruh pembekuan. Pembekuan dan pencairan yang berulang-ulang dapat merusak perakaran tanaman, bahkan dapat menyebabkan matinya tanaman karena mengalami desikasi atau pengeringan (Islami dan Utomo 1995).

I. RodMap Penelitian

Beberapa hasil penelitian yang berkaitan dengan Komputerisasi Smart Green House Tanaman Komoditas Hortikultura adalah sebagai berikut.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Farid Thalib dan Sylvia Lim dalam jurnalnya yang berjudul Pengembangan Sistem Pengairan Otomatis Pada Tanaman Krisan Di Rumah Kaca Berbasis Mikrokontroler. Penelitian ini bertujuan merancang bikin perangkat pengatur sistem pengairan tanaman secara otomatis dengan menggunakan mikrokontroler. Dengan teknik pengaturan berbasis mikrokontroler, sistem akan mengatur pemberian air pada tanaman berdasarkan masukan data suhu udara dan kelembapan tanah. Sistem pengairan otomatis memberi kemudahan dalam pengaturan pengairan pada rumah kaca sehingga dapat meningkatkan produksi tanaman dengan pemberian kadar air yang tepat.. Selain itu, campur tangan manusia dalam proses pengairan dapat dikurangi,

sehingga lebih praktis dan mengurangi kesalahan yang disebabkan oleh kelalaian manusia.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Umam, Khotibulyang berjudul Aplikasi pemantau dan kontrol suhu lingkungan tanaman krisan (*chrysanthemum*) pada miniatur *greenhouse* berbasis mikrokontroler atmega16. Penelitian ini mengimplementasikan mikrokontroller ATmega 16 dalam pemantauan dan kontrol suhu lingkungan tanaman krisan agar diperoleh suhu yang sesuai untuk lingkungan tanaman krisan

J. Kerangka Konseptual

Penelitian ini bertujuan mendisign suatu sistem pengontrolan smart dengan menggunakan *microcomputer* dalam bidang pertanian untuk pengaturan kelembaban tanah dengan metode irigasi air dan pengaturan cahaya secara terkontrol pada pertumbuhan tanaman hias di dalam green house, sistem kontrol menggunakan *microcomputer* untuk monitoring pada PC menggunakan media TCP/IP akan memberikan dampak yang baik pada budidaya tanaman hias bunga krisan dalam hal meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil panen (produksi). Kerangkan konseptualnya digambarkan sebagai berikut.

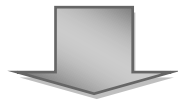
Indikator

- Perubahan Iklim yang tidak menentu
- Kebutuhan Pasar Regional, Nasional dan Internasional.
- Program Prioritas Pemerintah Kota Tomohon



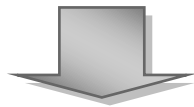
Proses

Pengaturan Parameter Lingkungan secara terpadu dan otomatis dalam green house



Sasaran

- Peningkatan Kualitas dan Kuantitas Hasil Produksi.
- Menunjang Program Prioritas Pemerintah Kota Tomohon.



Pengujian

Kuantitatif (numerik)

Gambar 2.8 Kerangka Konseptual

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan Struktural

1. Green house :
 - Dinding plastik dengan panjang 30 m
 - Rangka, terbuat dari balok 10 ujung.
 - Atap plastik
2. Aplikasi irigasi air dengan sistem pencahayaan
 - Tangki penampungan air ukuran 7 liter
 - Katup penyaluran air
 - Kontaktor
 - Selang $\frac{1}{2}$ inci
 - Selang akuarium
 - Kombinasi (cabang pembagi air akuarium tipe 3 ujung)
 - *Emitter* (penetes cabang pembagi air akurium tipe 2 ujung)
 - Sensor kelembapan dan temperatur (HS 12P/15P)
 - Sensor Suhu (LM 35)
 - Mikrokontroller (*AVR Atmega 328*)

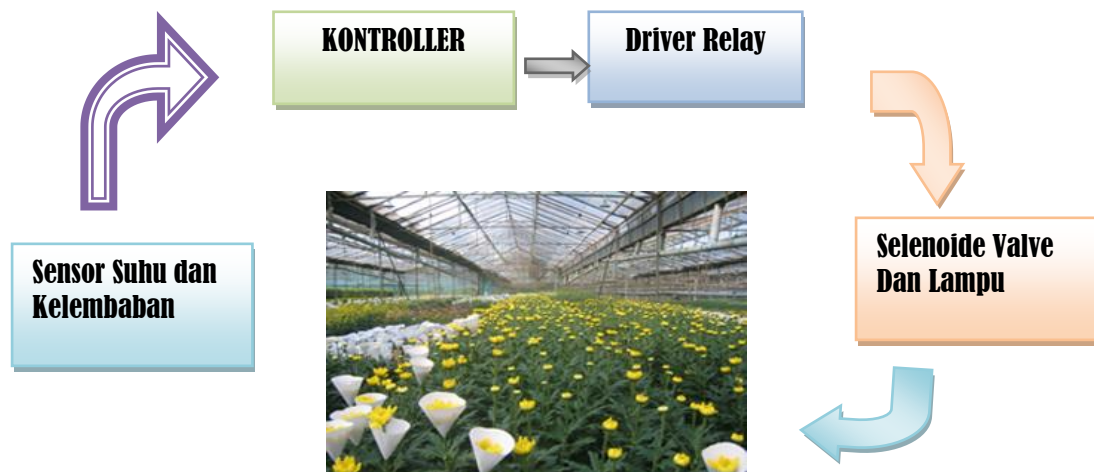
B. Pendekatan Fungsional

Fungsi bagian-bagian utama dalam sistem smart secara terkontrol di dalam green house adalah :

1. Green house :
 - Plastik, berfungsi sebagai dinding untuk melindungi tanaman dari hujan, semburan gunung berapi dan angin yang kencang.
 - Rangka, berfungsi sebagai tiang penopang bangunan yang terbuat dari plastik.
2. Aplikasi irigasi tetes dan pencahayaan dengan monitoring PC :
 - Wadah untuk menampung air yang akan digunakan dalam proses pemberian air.
 - Katup, berfungsi untuk menyalurkan atau menghentikan penyaluran air dengan cara membuka atau menutup katup.

- Kontaktor, berfungsi untuk mengaktifkan kerja katup. Kontaktor ini digerakkan oleh relai yang berfungsi sebagai saklar.
- Sensor suhu, berfungsi untuk mengontrol suhu di dalam tanah serta memberikan informasi kepada katup jika suhu dalam tanah lebih dari 18°C , 22°C , 26°C maka katup akan *on* dan kurang dari 18°C , 22°C , 26°C maka katup akan *off*.
- Selang $\frac{1}{2}$ inci, berfungsi sebagai pipa utama yang menyalurkan air dari katup ke pipa lateral.
- Selang akuarium, berfungsi sebagai pipa lateral yang mengatur penyaluran air dari selang utama ke *emitter*.
- *Emitter* (penetes), berfungsi sebagai komponen yang menyalurkan air dari pipa lateral ke tanah sekitar tanaman.
- Mikrokomputer, berfungsi sebagai pengontrol proses irigasi air dan pengaturan pencahayaan.
- TCP/IP, berfungsi sebagai media pengiriman data ke PC

C. Blok Diagram Sistem



Gambar 3.1. Blok Diagram Sistem

Cara Kerja Sistem:

Air dari penampungan yang telah disiapkan disalurkan ke pipa utama. Air dari pipa utama diteruskan ke pipa lateral. Katup digerakkan oleh kontaktor ketika menerima informasi dari sensor kelembaban dan temperatur (HS 12P/15P) untuk menyalurkan ataupun menghentikan penyaluran air ke *emitter*.

Secara sekuensial relay akan menghidupkan lampu yang diatur akan hidup selama 3-4 jam setiap hari pada fase vegetatif yaitu minggu ke-2 sampai minggu ke-8.

Pada pengujian sistem, *hardware* dan *software* terintegrasi dalam satu kesatuan sistem. Pengujian dilakukan dengan memadukan parameter *hardware* yang kemudian dijalankan melalui sistem *programmable*. Saat sistem dijalankan *microcontroller* akan menginisialisasi alamat serta fungsi dari masing-masing parameter pendukung kemudian melakukan proses pengisian *set point* melalui *keypad*.

Proses utama sistem adalah membandingkan *set point* dengan suhu tanah. Jika suhu tanah sama dengan atau lebih kecil dari *set point* maka katup "off", sebaliknya jika suhu tanah lebih besar dari *set point* maka katup "on". Proses sekuensial akan mengatur secara berurutan untuk pemberian cahaya selama 3 jam pada fase vegetatif.

Pengiriman data ke PC sebagai monitoring perubahan suhu dan kelembaban tanah melalui media TCP/IP.

Gambaran pengujian system pada pertumbuhan tanaman hias :

1. Mengukur suhu dan kelembaban udara dengan menggunakan termometer di dalam green house dan lingkungan.
2. Mengukur suhu tanah dalam polibag dengan sensor kelembaban dan temperatur (HS 12P/15P), Pengukuran suhu dapat diamati pada PC.
3. Mengukur suhu green house pada pemberian cahaya masa vegetatif.

D. Lokasi , Waktu dan Jadwal Penelitian

- Lokasi : Laboratorium Sistem Kontrol & Otomasi, Laboratorium Mikroprosesor Politeknik Negeri Manado dan Tempat Tinggal Penulis
- Waktu : Desember 2012 – April 2013 (5 bulan)
- Jadwal Penelitian

No.	Kegiatan	Bulan				
		Jan'13	Feb'13	Mar'13	Apr'13	Mei'13
1.	Pengusulan Proposal penelitian					
2.	Penelitian					
3.	Pengambilan Data					
4.	Pengujian Sistem					
5.	Analisa Data					
6.	Penyusunan Laporan					

DAFTAR PUSTAKA

1. Anjik Sukamaaji, S.Komp dan Rianto, S.Komp; Konsep Dasar Pengembangan Jaringan dan Keamanan Komputer; Andi; 2008.
2. Anonymous; **Kontaktor (Elektromekanis Komponenter)** <http://da.wikipedia.org/wiki/Kontaktor>; 2006.
3. Aquamiser Garden-watering Company, 2004, **Installation Guide for aquamiser Drip System**, <http://www.garden-watering.com>, 22 September 2004
4. Badan Litbang Pertanian Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura; **Tata Cara Produksi Benih Inti dan Benih Penjenis Krisan**. Badan Litbang Pertanian Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura; 2003.
5. Badan Litbang Pertanian, Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi; **Identifikasi dan Evaluasi Potensi Lahan Untuk Mendukung Prima Tani di Desa Kakaskasen Dua-Kec. Tomohon Utara, Kota Tomohon**; Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Perkebunan, Peternakan dan Perikanan Kota Tomohon, 2006, Laporan Tahunan; 2007
6. Budhiharto, W.; **Interfacing Komputer dan Mikrokontroler**; Penerbit Elex Media Komputindo, Jakarta. 2004.
7. Bunga Potong. **Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura**. Jakarta.
8. Ema Utami, SSi, M.Komp; **Konsep Dasar Pengolahan Dan Pemograman Database Dengan SQL Server, MS. Access dan MS. Visual Basic**; Andi; 2005.
9. Hansen, V.E., O.W. Israelsen, G.E, Stringham, E.P. Tachyan, Soetjipto. 1992. **Dasar-dasar dan Praktek Irigasi**, Erlangga, Jakarta. 1992.
10. H Rahmat Rukmana, Ir.; **Krisan**; Penerbit Kanisius; Yogyakarta; 1997.
11. Islami, T dan Wani H. Utomo. 1995. **Hubungan Tanah, Air dan Tanaman**. IKIP Semarang Press.
12. James, L.G. 1988. **Principles of Farm Irrigation System Design**. Washington State University.
13. Jumin, H.B. 2002, **Agronomi**. Fajar Interpratama Offset, Jakarta.
14. Katsuhiko Ogata, **Teknik Kontrol Automatik I**; Penerbit Erlangga 1996.

15. Kurniawan Budiarto, S. Yoyo., M. Ruud dan W. Sri, **Budidaya Krisan**; 2006.
16. Sodian Dalis, S.Komp, dkk; **Microsoft Visual Basic**, Bina Sarana Informatika; Andi; 2012.
17. National Semiconductor Corporation; **Datasheet ADC 0809**; 1999.
18. National Semiconductor Corporation; **Datasheet IC LM35**; 1999.
19. Prastowo; **Desain Irigasi Drip**. Pelatihan Aplikasi Teknologi Irigasi Springkler dan Drip. Bogor; 2003.
20. Prihanto, D., Suprayitno A. Stucki, dan Phil; **Atmosfer dan Pemanasan Global**; Indah Offset; Malang; 1995.
21. Rans, 2004, **Krisan**, <http://warintek.progressio.or.id>, 22 September 2004.
22. SP. Mursid, Ir, MSc; **Kontrol Proses Berbasis Komputer**; Bandung; 2000.
23. Sumarni,N.2003. **Budidaya Tanaman**. <http://www.balitsa.or.id/budidaya.pdf#search;suhu%20tanah%20pada%20tanah>.
24. Suwandi. 2003. **Mengenal Tipe-Tipe Green House Berdasarkan Iklim Mikro** [http://www.taninda.co.id/abdi ii/hal.280.htm](http://www.taninda.co.id/abdi%20ii/hal.280.htm)
25. Sinar Tani, 2009. **BALITHI Menuju Kemandirian Tanaman Hias Indonesia**. Edisi 2 – 8 September 2009 No. 3319 Tahun XL.
26. The Pearson Education, Inc; Konsep dan Penerapan TCP/IP; Andi, 2006.
27. Tribowo Ismu, **Perancangan dan Automatisasi Irigasi System Tetes Lahan Multicorp Hortikultura**, LIPI, Jakarta.
28. <http://www.datasheet-archieve.com> ,25 maret 2005