

ISSN 1410 -1920



*J*URNAL
TEKNOLOGI
PERTANIAN
ANDALAS

Volume 17, No. 2 September 2013

Teknologi Pertanian
FATETA UNAND

Kerjasama dengan:



PERHIMPUNAN TEKNIK PERTANIAN INDONESIA
(CABANG SUMATERA BARAT)

PERHIMPUNAN AHLI TEKNOLOGI PANGAN INDONESIA
(CABANG SUMATERA BARAT)



ISSN 1410 - 1920

JURNAL
TEKNOLOGI PERTANIAN
ANDALAS

Volume 17, No. 2 September 2013

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| Pembuatan Minuman Fermentasi Sari Kacang Merah (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) Dengan Menggunakan Starter Dadih NOVELINA, HASBULLAH DAN VIVI KARLENI | 1 |
| Rancang Bangun Alat Pemanggang Bika Dalam Upaya Peningkatan Kapasitas Produksi FITHRA HERDIAN, SRI AULIA DAN SANDRA MELI | 9 |
| Pembuatan Sabun Transparan PFAD(<i>Palm Fatty Acid Distillate</i>) Dengan Berbagai Tingkat Konsentrasi NaOH NESWATI, GUNAWAN DAN ZULKIFLI | 16 |
| Disain Dan Uji Kinerja Alat Perajang Kerupuk Merah Tipe Piringan Vertikal EDI SYAFRI DAN IRWAN A | 26 |
| Sistem Monitoring Tanaman Yang Dibudidayakan Secara Hidroponik Secara Remote PERDANA PUTERA DAN JAMALUDDIN | 33 |
| Aplikasi Teknik Pengawetan Suhu Rendah Untuk Mempertahankan Mutu Bahan Pangan RAHMI HOLINESTI | 39 |
| Kajian Kinerja Prototipe Pengering Tipe Bak Silinder Dengan Pipa Perforasi Untuk Pengeringan Kopi Arabika HENDRI SYAH, YUSMANIZAR DAN BASYIRUL WALA | 49 |
| Pengaruh Suhu Dan Lamanya Waktu Hidrolisis Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Rendemen Dan Kualitas Furfural Yang Dihasilkan SAHADI DIDI ISMANTO, NOVIZAR NAZIR DAN POPI LOISA SIANTURI | 59 |
| Kajian Indeks Glikemik Kue Kering Ekstrak Dan Daun Murbai DEIYY ANDHIKA PERMATA DAN KESUMA SAYUTI | 69 |
| Sistem Informasi Pengelolaan Traktor Untuk Pengolahan Tanah Sawah Di Kecamatan Harau Kabupaten Lima Puluh Kota SANTOSA, RENNY EKA PUTRI DAN HERLINA ABDUL RAHMAN | 76 |
| Pengaruh Penambahan Daun Pepaya (<i>Carica Papaya</i> L.) Terhadap Mutu Dan Organoleptik Nugget Ikan Lele (<i>Clarias Sp</i>) RIZKI FADHILLAH LUBIS, KESUMA SAYUTI DAN DIANA SYLVI | 89 |
| Karakteristik Pengeringan Biji Kakao Dengan Sistem Pengeringan Buatan SANDRA DAN ALI HENDRA | 101 |

Perdana Putera, Jamaluddin

Staf Pengajar Jurusan Teknologi Pertanian
Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

ABSTRACT

This study aimed to design a system that can monitor condition of growing media in hydroponic system remotely. There are two parameters observed, Electrical Conductivity (EC) and degree of acidity (pH), since management of nutrition is performed base on these two parameters which are given by sensors in small amount of voltages. These analog data will be strengthened by the signal conditioning. Then, microcontroller board Arduino has role to convert the data to digital signals, to calculate the data values and to send it to Liquid Cristal Display (LCD). LCD will display the measured value of pH and EC. The data also will be sent to Raspberry Pi through USB port. The owner can monitor the condition of growing media remotely by connecting Raspberry Pi to internet via modem.

Key words: pH, EC, monitoring, hydroponics.

PENDAHULUAN

Permainan online pertanian seperti farm vile, happy farm, farm town dan lain-lain sangat digemari di dunia internet. Farmville misalnya, permainan simulasi pada jaringan media social yang dikembangkan oleh Zinga pada tahun 2009 ini menyerap hingga lebih dari 76 juta pemain. Namun game online hanya memberikan kepuasan berupa hiburan bagi pemain sehingga untuk memberi nilai tambah maka akan jauh jika dunia virtual ini diaplikasikan secara nyata dengan bertani yang memiliki nilai hasil.

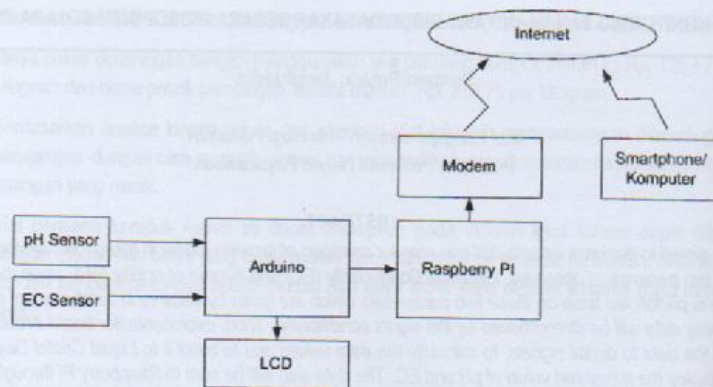
Jenis pertanian yang paling cocok untuk digunakan adalah budidaya secara hidroponik karena jenis pertanian ini lebih tahan terhadap hama dan tidak ada pengaruh cuaca. Meskipun begitu Budidaya tanaman secara hidroponik memiliki kelemahan karena perlu dimonitor secara rutin terutama untuk menjaga ketersediaan nutrisi dan air. Kelemahan inilah yang diharapkan pada masa depan ditulupi oleh pemain game. Karena banyaknya diluar sana orang yang mau meluangkan waktunya untuk memonitor tanaman virtual, seharusnya mereka tentu tidak akan keberatan juga untuk memonitor tanaman real. Beberapa parameter yang perlu dimonitor antara lain derajat keasaman, konduktifitas elektrik dan suhu.

Larutan pada media tanaman hidroponik membawa nutrisi seperti Nitrogen (N), Kalium (K) dan fosfor (P) dalam jumlah tertentu yang diperlukan tanaman untuk tumbuh. Tinggi derajat keasaman menunjukkan ketersediaan N, P dan K bagi tanaman yang biasanya berkisar antara 6-7. Jika media tanam terlalu asam, tanaman cenderung akan mati karena keracunan.

konduktifitas elektrik (EC) disisi lain menunjukkan kadar garam serta kemampuan larutan untuk membawa arus listrik. Pada budidaya tanaman hidroponik, EC yang tinggi menjadi indikator bahwa larutan nutrisi terlalu pekat yang bisa mempengaruhi tanaman secara kimia dan fisika, meskipun unsur haranya tinggi namun permeabilitas yang rendah membuat tanaman susah untuk tumbuh

METODE PELAKSANAAN

Larutan yang membawa nutrisi akan diukur pH dan EC dengan pH sensor dan EC Sensor, besar tegangan sensor akan diinputkan untuk diolah oleh arduino, arduino akan menampilkan data melalui LCD. Data serial yang dikirimkan ke Raspberry Pi melalui port USB. Data ini juga bisa dimonitor melalui computer yang terhubung internet dengan menggunakan software remote. Adapun blok diagram pembuatan alat dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Blok diagram

Rancangan fungsional alat:

- Reservoir : wadah nutrisi tanaman
- pH Sensor : sensor derajat keasaman
- EC Sensor : sensor konduktifitas elektrik
- LCD 2x16 : Menampilkan data

Arduino : Membaca sensor, mengolah data dan mengirim data ke Raspberry pi

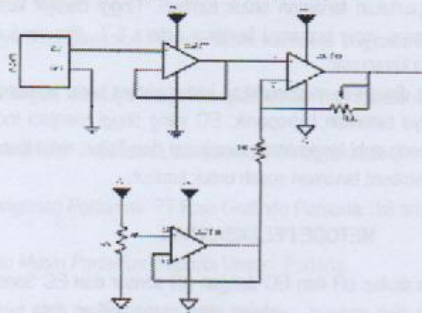
Raspberry Pi : Menerima data arduino, membuat program untuk dipload pad arduino serta mengirim data

Modem internet: komunikasi dengan internet

Laptop dengan komunikasi Wi-fi: alat monitor tanaman melalui jaringan internet

RANGKAIAN PENGUKUR DERAJAT KEASAMAN (pH) [2][3]

Rangkaian pengkondisi sinyal ditunjukkan pada Gambar 2. Rangkaian ini menggunakan elektroda gelas lutro PE-03. Keluaran dari sensor ini adalah tegangan dengan nilai yang kecil sehingga perlu dilakukan penkondisian sinyal untuk memperkuat tegangan hingga bisa dibaca oleh mikrokontroler. Rangkaian ini menggunakan op-amp yang dirangkai sebagai *differensial amplifier* (penguat selisih tegangan).

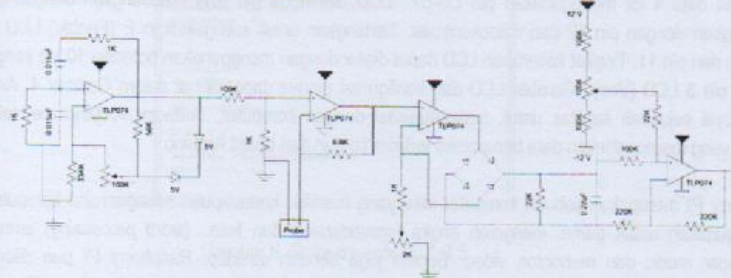


Gambar 2. Rangkaian Pengkondisi Sinyal untuk mengukur pH

Agar perubahan tegangan keluaran pada sensor pH dapat dibaca oleh ADC, maka keluaran tegangan sensor akan dikuatkan oleh pengkondisi sinyal. Adapun perhitungan pengkondisi sinyal adalah sebagai berikut:

$$V_{out} = (V_{in} - V_{ref}) \left(\frac{R_2}{R_1} + 1 \right) + V_{ref}$$

RANGKAIAN PENGUKUR KONDUKTIFITAS ELEKTRIK (EC)^[3]

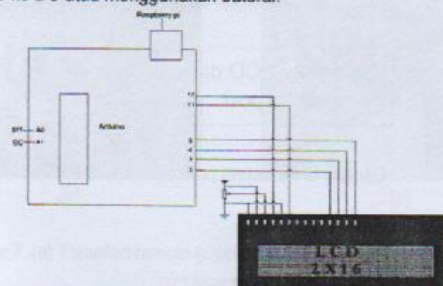


Gambar 3. Rangkaian Pengkondisi Sinyal untuk mengukur EC

Sensor untuk mengukur konduktifitas elektrik ini berupa 2 probe dengan luas penampang 1 cm dan jarak 1 cm. Pengukuran tidak bisa dilakukan secara langsung sebagaimana pengukuran konduktansi atau resistansi secara konvensional karena pada zat cair, tegangan DC akan mengakibatkan pengutuban molekul sehingga tegangan terukur akan berubah-ubah atau dengan kata lain pengukuran tidak bisa dilakukan secara akurat, untuk meniasati hal ini, maka gunakan tegangan ac frekuensi tinggi, sehingga molekul tidak memiliki waktu untuk berpindah karena perubahan tarik-menarik probe yang tinggi.

RANGKAIAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO DAN LIQUID CRYSTAL DISPLAY (LCD)^{[10][11]}

Arduino Uno merupakan board mikrokontroler yang menggunakan ATmega328. Arduino Uno mempunyai 14 pin digital input/output yang 6 diantaranya bisa digunakan sebagai input analog, dan juga ada yang bisa mengeluarkan output PWM. Frekuensi dari kristal dari arduino UNO sebesar 16 MHz. Arduino Uno memiliki sebuah koneksi USB, sebuah power jack dan sebuah ICSP header. Penggunaan mikrokontroler yang ditanam pada arduino Uno jauh lebih mudah karena sudah memuat hal yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler. Bahkan lebih murah daripada merakit sendiri board mikrokontroler. Sumber daya dari arduino bisa diperoleh dengan menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai.



Gambar 4 Rangkaian Arduino dan raspberry LCD

Empat belas pin digital pada Arduino Uno dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi yang ada didalam arduino. Fungsi-fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 Volt dengan arus input aatu output maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor pull-up 20-50 kOhm. Untuk dihubungkan ke sensor yang

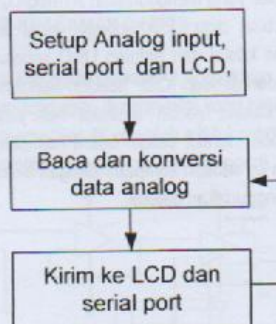
bersifat analog. Arduino UNO mempunyai 6 buah input analog, dilabeli A0 sampai A5, setiap input analog memberikan 2^{10} bit resolusi sehingga mampu memberi 1024 range nilai.

Liquid Crystal Display (LCD) yang digunakan adalah tipe 16 kolom x 2 baris. LCD dioperasikan hanya untuk menerima data 4 bit menggunakan pin D5-D7 LCD, sehingga pin R/W dihubungkan dengan *ground*. RS dihubungkan dengan pin 12 dari mikrokontroler. Sedangkan untuk mengaktifkan E (*Enable*) LCD dibutuhkan keluaran dari pin 11. Tingkat kecerahan LCD dapat diatur dengan menggunakan potensio 10 k Ω yang terhubung dengan pin 3 LCD (*Vee*). Gambar LCD dan konfigurasi pinnya dapat dilihat dalam Gambar 4. Arduino UNO mempunyai sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Software Arduino me sebuah serial monitor yang memungkinkan data berupateks terkirim ke dan dari board Arduino.

Raspberry Pi merupakan sebuah komputer mini yang memiliki kemampuan sebagaimana komputer desktop bisa digunakan untuk game, mengolah angka (*spreadsheet*) dan kata (*word processing*) termasuk untuk mendengar music dan menonton video. Seperti juga sebuah desktop, Raspberry Pi pun dilengkapi oleh sambungan ke TV, port USB untuk keyboard an mousekeyboard. Sistem operasi Raspberry Pi adalah linux yang disimpan disimpan di SD card. Raspberry Pi menyediakan saluran HDMI untuk menghubungkannya dengan monitor,

PEMROGRAMAN

Arduino Uno dapat diprogram dengan software Arduino. Board arduino telah memiliki bootloader yang memungkinkan untuk mengupload kode baru ke ATmega tanpa perlu menggunakan pemrogram hardware eksternal. Pada software arduino pun sudah tersedia library untuk pembacaan data analog, setting LCD dan komunikasi serial sehingga pemrograman bisa dilakukan lebih mudah.



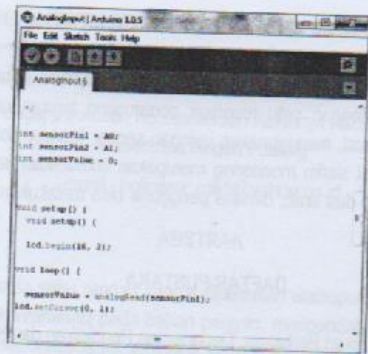
Gambar 5. Flowchart pemrograman

ut analog

nya untuk
bund. RS
butuhkan
erhubung
ino UNO
ah serial

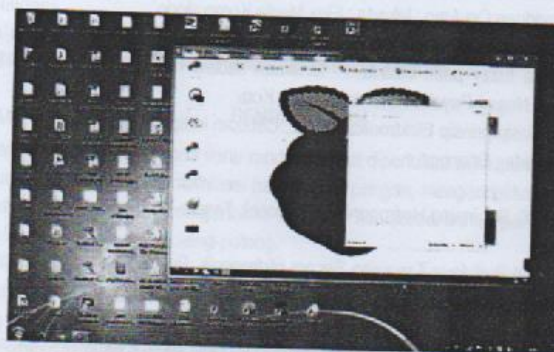
desktop
ak untuk
api oleh
ah linux
gkannya

er yang
ardware
CD dan



Gambar 6 Software arduino 1.0.5

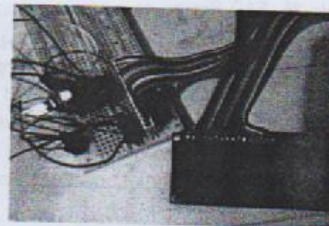
Untuk memonitor secara instant maka digunakan software remote yang bisa diinstal pada smartphone atau komputer desktop dengan sistim operasi windows atau linux.



(a)



(b)



(c)

Gambar 7. (a) Tampilan remote (b)koneksi Arduino, raspberry dan modem
(c) tampilan LCD

KESIMPULAN DAN KEBERLANJUTAN

Sistim monitoring ini mampu memonitor untuk tanaman yang dibudidayakan secara hidroponik secara remote berdasarkan pH dan EC terukur dengan satu reservoir penampung larutan nutrisi. Untuk itu masih perlu dikembangkan sistim yang terdistribusi, menggunakan jaringan sensor (*sensor network*) untuk bisa mengamati beberapa media tanam. Lebih lanjut sistim monitoring merupakan komunikasi satu arah, peningkatan sistim dilakukan dengan sistim komunikasi dua arah, dimana pengguna bisa melakukan kendali secara remote untuk penambahan air atau larutan nutrisi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Apandi Tossin, dkk. 1989. Keteknikan Pertanian. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Universitas Padjajaran. Bandung.
- [2] Deni Wirahadi, 2007. Pengaturan pH dan suhu pada benih udang windu. Universitas Brawijaya. Semarang
- [3] G.D Agrahari, DS Dhote, S.G Shende 2012. Acquisition of Soil parameters and data logging using advance microcontroller. International journal of Basic and Applied research. Special Issue (58-63)
- [4] Hughes FW, 1994. Panduan Op-Amp, Jakarta : Elex Media Komputindo,
- [5] Irwan A, Hasman E, Putera P, 2011. Rancang bangun pengatur kadar ph secara otomatis dengan menggunakan logika fuzzy pada budidaya tanaman secara hidroponik. Prosiding Seminar nasional Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Limapuluh Kota
- [6] Malvino, A. P. 1987. Prinsip-prinsip Elektronika, Jilid 2, Cetakan ketiga, terjemahan Prof. M. Barmawi, Ph.D, M.O Tjia, Ph.D. Jakarta : Erlangga.
- [7] Nicholis C. Richard. 2000. Beginning Hydroponics : Bercocok Tanam Tanpa Tanah. Dahara Prize. Semarang.
- [8] Oktojournal. 2003. Diklat Budidaya Tanaman Secara Hidroponik. Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Limapuluh Kota
- [9] Vermeiren, I. 1980. Localized Irrigation : Design, Instalation, Operation, Evaluation. Irrigation and Drainage Paper No. 36. FAO. Roma.
- [10] Arduino reference, <http://arduino.cc/en/Reference/HomePage>
- [11] http://www.raspberrypi.org/wp-content/uploads/2012/04/quick-start-guide-v2_1.pdf