

Sistem Informasi Pengukuran Kelembaban Tanah Untuk Tanaman Pangan Berbasis Arduino Uno

Asop^a, Dudi Awalludin^{b*}, Asep Samsul Bakhri^c
^{abc}STMIK Rosma, Jl. Kertabumi No. 62, Karawang 41311, Indonesia
^bdudi@rosma.ac.id

Abstract

In the development of the modern technology build an application to provide facilities to user, that would give minimize cost and time on an organization or company and to facilitate any work, Among them are on the agricultural sector to increase crop yield, food supplies, To increase crop yield is with the management of the good land, namely by look at the temperature environment that affects moisture land enough. Methods used is System Development Life Cycle (SDLC) , system development use the model waterfall to phase Analysis and design system. The agency counseling agricultural extension services, fishery and forestry Karawang have not use information technology for plants to the farmers do not have precise information for the farmer, Therefore will be construct a transmission system of data on the ground for plants based arduino , will help develop human resources the farmers in order to directed.

Keywords : Argiculture; Arduino; Land; Moiture; System

Abstrak

Pembangunan sebuah aplikasi bertujuan memberikan kemudahan kepada pengguna/User, sehingga dapat memberikan meminimalisir cost dan waktu pada suatu organisasi atau perusahaan serta dapat memudahkan setiap pekerjaan, diantaranya adalah pada bidang pertanian untuk meningkatkan hasil panen bahan pangan, untuk meningkatkan hasil panen adalah dengan pengelolaan tanah yang baik, yaitu dengan melihat kondisi suhu lingkungan yang mempengaruhi kelembaban tanah yang cukup. Metode yang digunakan adalah *System Development Life Cycle (SDLC)*, pengembangan sistem menggunakan model *Waterfall* dengan fase Analisis, perancangan sistem. Badan Pelaksana Penyuluhan Pertanian, Perikanan dan Kehutanan (BP4K) belum memanfaatkan teknologi informasi untuk tanaman pada petani belum mendapatkan informasi yang akurat untuk petani, oleh sebab itu akan di bangun suatu sistem informasi pengukuran kelembaban tanah untuk tanaman pangan berbasis Arduino Uno, akan membantu mengembangkan SDM pada petani agar dapat terarah.

Keywords : Arduino; Kelembaban; Pertanian; Sistem; Tanah

1. Pendahuluan

Pada perkembangan teknologi informasi bertujuan membantu manusia dalam mempermudah dan mempercepat pekerjaan, serta dapat mengurangi biaya pada suatu organisasi atau, salah satunya adalah di bidang pertanian supaya dapat meningkatkan hasil panen bahan pangan yaitu sayuran, banyak cara yang akan dilakukan oleh petani untuk mendapatkan hasil tanaman yang baik yaitu dengan pengelolaan tanaman pada proses penanaman agar mendapatkan hasil panen yang maksimal, pengelolaan pertanian terdiri dari mengelola tanah yang baik, pengairan yang teratur, kondisi Suhu lingkungan yang mempengaruhi kelembaban tanah yang cukup, memilih bibit unggul, pemupukan, pemberantasan hama serta penyakit sampai dengan pengelolaan pasca panen.

Teknologi yang digunakan adalah dengan menggunakan teknologi Arduino. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk mengendalikan *microcontroller* keluarga Atmel adalah Bahasa C. Hal ini menjadikan arduino board banyak diminati oleh praktisi *robotic* dan pengontrolan. Fitur komunikasi serial pada arduino banyak memberi manfaat pada perkembangan teknologi informasi (Noviardi, 2016). Dan *arduino Uno* adalah salah satu *Hardware* yang memiliki mikrokontroler yang dapat memproses sistem pada *prosesor Atmel AVR* dan *software arduino* memiliki bahasa pemrograman sendiri yaitu dengan bahasa pemrograman *arduino IDE* atau sama seperti pemrograman C / C++ dan semua dirangkum dalam tiap tiap *class*. *Arduino uno* juga dapat digunakan untuk mendukung perancangan sistem seperti sistem pendeteksi gempa, perancangan sistem robot, serta merancang sistem sensor yang digunakan untuk mendeteksi kelembaban tanah, udara, kekeruhan air dan juga untuk mendukung perancangan sistem lainnya.

Dengan kesibukan manusia yang berbeda-beda proses penanaman pada tanaman pun bisa diatur sesuai kebutuhan tanaman terutama pada kelembaban tanah yang memang sudah termasuk pada proses intensifikasi pertanian dan *Moisture* merupakan suhu pada kelembaban tanah yang telah bergabung dengan jumlah partikel partikel air sehingga dapat mempengaruhi pada kelembaban tanah yang ada pada lingkungannya, untuk itu diperlukan *sensor soil moisture* beserta perancangan sistem pada *arduino UNO* untuk mendeteksi kelembaban tanah dan memenuhi kebutuhan kadar air yang cukup pada tanamannya, karena kadar air yang kurang dan berlebihan akan merusak hasil pertumbuhan tanaman yang akan di dapat dari hasil panen, berharap sistem yang akan dirancang untuk memenuhi kebutuhan petani tetap terjaga pada kelembaban tanah untuk tanaman dilingkungan yang stabil agar penanaman yang akan dikelola tidak mudah mati dan dengan proses pengelolaan yang baik pasti akan menghasilkan panen yang baik.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Sistem

Menurut Hall (2011) sistem adalah kumpulan komponen yang saling bersinergi untuk mencapai tujuan yang sama (Jogiyanto, 2000). Adapun menurut Tata Sutabri (2011) sistem adalah suatu kumpulan atau himpunan dari unsur, komponen, atau variabel yang terorganisasi, saling berinteraksi, saling bergantung satu sama lain dan terpadu (Awalludin & Wulandari, 2020).

2.2 Sistem Informasi

Sistem informasi adalah sejumlah komponen (manusia, komputer, teknologi informasi dan prosedur kerja), ada sesuatu yang diproses (data menjadi informasi), dan dimaksudkan untuk mencapai suatu sasaran atau tujuan (Abdul Kadir, 2014). Sistem Informasi menurut O'Brian (2005) merupakan kombinasi teratur dari orang-orang, perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), jaringan komunikasi dan sumber daya data yang mengumpulkan, mengubah dan menyebarkan informasi dalam sebuah organisasi (Yaqub, 2012).

2.3 Kelembaban Tanah

Menurut Caesar Pats Yahwe (2016) dalam jurnal dengan Judul Rancang Bangun *Prototype* Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Melalui SMS Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman menyatakan Kelembaban tanah merupakan disebabkan hasil penguapan air melalui permukaan tanah dan perkolasi akibat penyimpanan air pada tanah yang dinamis ("Rancang Bangun Alat Ukur Suhu Tanah, Kelembaban Tanah, dan Resistansi," 2017).

Penggunaan alat mekanik untuk melakukan memanen hasil pertanian akan mengalami kesulitan akibat tingkat kelembaban tanah yang cukup tinggi (Chay Asdak, 1995).

3. Metode

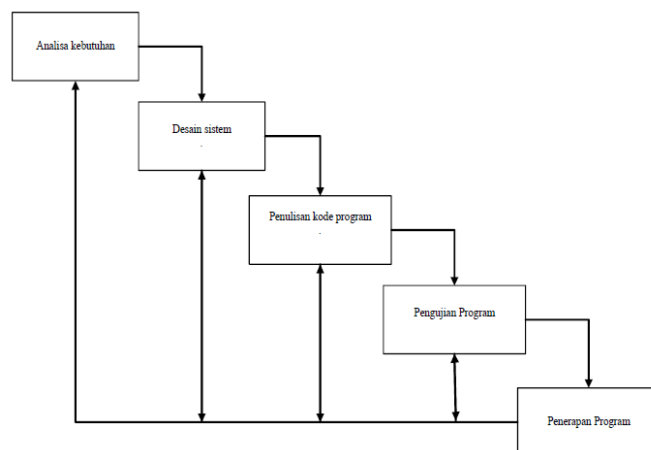
System Development Life Cycle (SDLC) merupakan metode yang digunakan dalam pengembangan sistem informasi/perangkat lunak (Rosa dan Shalahuddin, 2016). *SDLC* memiliki banyak model yang bisa digunakan salah satu yang paling populer adalah Model *Waterfall*. Model *Waterfall* memiliki lima tahapan (Lihat Gambar 1) yang setiap tahapannya harus diselesaikan terlebih dahulu dan harus dilalui secara berurutan (Sommerville, 2011). Tahapan Pada Model *Waterfall* yang akan dibahas adalah

a. Tahapan Analisis Kebutuhan.

Pada tahapan ini diperlukan pengumpulan data untuk Analisis Kebutuhan yang bertujuan memahami penelitian dan memahami perangkat *software* atau *hardware* yang akan dirancang oleh pengguna. Cara pengumpulan data adalah dengan *Studi literatur* adalah cara untuk mencari suatu cara literatur dan mencari *referensi* seperti Perancangan *arduino*, data dari hasil *PH* tanah dan proses pembuatan perkebunan oleh petani, *Observasi* adalah teknik pengumpulan data melalui pengamatan dan pencatatan gejala-gejala yang di selidiki, data di peroleh dari Badan Pelaksana Penyuluhan, Pertanian, Perikanan dan Kehutanan (BP4K) dan mengetahui permasalahan yang telah dihadapi oleh Petani sayuran didaerah Karawang Cilamaya, *Interview* dilakukan untuk mendapatkan informasi langsung secara lengkap dan akurat. Narasumber yang berasal dari petani di Karawang seperti petani tomat, petani kacang, petani timun atau tanaman sayuran lainnya yang ditanam pada perkebunan, untuk mengetahui perkembangan dan perbedaan suhu pada kelembaban tanah, tempatnya Kecamatan Cilamaya di Kabupaten Karawang atau daerah tertentu yang akan mengetahui secara langsung proses penanaman pada petani sayuran, dan Dokumen dipergunakan untuk mendapatkan informasi secara lengkap dokumentasi mengenai semua kegiatan yang berhubungan dengan semua proses pada BP4K dengan melakukan analisis serta melihat secara langsung dan mengikuti proses pendokumentasian data yang telah diajukan oleh masyarakat.

b. Tahapan Perancangan Sistem

Spesifikasi kebutuhan dari metode *waterfall* ini adalah tahap sebelumnya akan dipelajari dalam *fase* ini dari perancangan *arduino Uno*, dibutuhkan Desain *interface* hingga pengupulan data untuk membuat tahapan sistem yang akan dirancang untuk petani dan dapat mendukung tahapan perancangan sistem serta analisis sistem, maka diperlukan metode menggunakan *tools flowchart* dan arsitektur skema membantu untuk membuat gambaran dalam menentukan tahapan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) dari hasil *I/O*, *Flowchart* merupakan penyajian yang sistematis tentang proses dan logika dari kegiatan penanganan informasi atau penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. Bagan alir (*flowchart*) adalah bagan (*chart*) yang menunjukkan alir (*flow*) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagan alur digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi hingga perancangan, berikut tahapanya : Perancangan tahapan sistem yang dibutuhkan *I/O*, Perancangan perangkat lunak (*software*) seperti *Sql server*, *VB net*, *Arduion IDE*, Perancangan perangkat keras (*Hardware*) seperti *Sim800l*, *Arduino UNO*, *Breadboard*, *soil moisture*, *I2C LCD*, dan Perancangan antar muka (*interface*)



Gambar 1 SDLC Waterfall (Sommerville, 2011)

4. Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini akan dijelaskan tentang tahapan Analisis dan Perancangan. Pada tahapan Analisis mencakup kegiatan pengumpulan data dan prosedur, sedangkan Tahapan perancangan adalah merancang system yang akan di bangun dengan menggunakan Diagram Blok Sistem, Flowchart, Data Flow diagram, Entitas Relationship Diagram, Rancangan database, dan Rancangan Input/Output.

4.1 Tahapan Analisis

Hasil pengumpulan data salah satunya Sumber Daya Alam (SDA) adalah sesuatu lingkungan yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan dan kebutuhan hidup manusia agar hidup lebih sejahtera

yang ada di sekitar alam lingkungan hidup kita. Data yang di dapat adalah data Penggunaan Lahan (2018) di wilayah BP4K Karawang.

Tabel 1 Data Penggunaan Lahan

No	Jenis Pengguna Lahan	Luas (Ha)
I.	Sawah	94.311
1	Irigasi Teknis	82.553
2	Irigasi ½ Teknis	4.256
3	Irigasi sederhana PU dan Non PU	3.857
4	Tadah Hujan	3.645
II.	Lahan Bukan Sawah	81.016
1	Pekarangan	29.302
2	Ladang/Huma	1.776
3	Tegalan/Kebun	10.31
4	Padang Rumput	263
5	Lahan Sementara/Tidak dikelola	991
6	Hutan Rakyat	2.630
7	Hutan Negara	13.184
8	Perkebunan	1.592
9	Rawa	106
10	Tambak	11.012
11	Kolam/Empang	597
12	Kawasan Industri	5.464
13	Lain-lain	3.789
Jumlah I + II		175.327

Karawang mempunyai 2 dataran tanah (Rendah dan tinggi) yang tidak semua jenis tanaman akan tumbuh maksimal untuk ditanaman pada lingkungan tersebut, seperti perbandingan antara dataran Rendah (Cilamaya) dan dataran tinggi (Loji) masing masing mempunyai jenis tanaman yang cocok untuk ditanami oleh petani, karena suatu kelembaban tanah didasari oleh suhu dan ketinggian tanah pada suatu lingkungan sehingga memengaruhi suatu kelembaban tanah untuk proses penanaman tanaman.

Menurut penelitian Penebar Swadaya Grup menyatakan bahwa jenis sayuran akan tumbuh lebih optimal apabila berdasarkan pada tempat tumbuhnya, berikut jenis sayuran yang telah sesuai dengan lingkungannya,

a. Sayuran Dataran Tinggi

Disebut dataran pada dataran tinggi karena ketinggian permukaan tanah lebih dari pada Level 600 M Diatas Permukaan Laut (DPL) adapun jenis tanaman Bahan Pangan yang cocok pada Dataran tinggi antara lain

Tabel 2 Tanaman Bahan Pangan Dataran Tinggi

No	Nama	Suhu Udara	Kelembaban Tanah	Keterangan
1	Jagung, Padi	27° – 32°	86% - 100%	Jenis sayuran ini dapat dipanen pada Umur 2 - 3 Bulan, Pupuk Kandang 200 kg/Ha, Hama Belalang, Ulat Grayak, Karat putih, Bercak daun
2	Terong, Tomat	22° - 30°	80% - 85%	Jenis sayuran ini dapat dipanen pada Umur 70 – 80 hari, Pupuk KCI 45 kg/Ha, Hama kutu daun, Ulat Tanah, Ulat Buah, Bercak daun, Bekicot
3	Kacang hijau, sawi Putih	18° – 35°	75% - 79%	Jenis sayuran ini dapat dipanen pada Umur 2 Bulan, Pupuk LMGA AGRO 3 ton /Ha dan Kapur Dolomit 1,5 Ton/Ha, Hama kutu daun, Ulat buah, Karat putih, Bercak daun
4	Kecipir, Waluh	10° – 32°	70 % - 74%	Jenis sayuran ini dapat dipanen pada Umur 3 Bulan, Pupuk Kandang 1 ton /Ha dan Kapur Dolomit 1 Ton/Ha, Hama Ulat Keket,
5	Brokoli, Buncis, Kubis, Seledri	10° - 22°	65% - 69%	Jenis sayuran ini dapat dipanen pada Umur 45 - 50 Hari, Pupuk Kandang 300 kg, Arang Sekam 100 kg Dedak 50

				Kg, Molase 250 CC untuk per Ha, Hama Ulat Daun, Ulat tanah. Kutu Daun.
6	Selada, Pare, Gambas, Kacang Panjang	21° – 30°	60% - 64%	Jenis sayuran ini dapat dipanen pada Umur 40 - 45 Hari, Pupuk Kandang 230 kg per Ha, Hama Ulat Daun, Ulat tanah. Trips, Tangek.
7	Cabai	15° – 25°	55% - 59%	Jenis sayuran ini dapat dipanen pada Umur 80 Hari, Pupuk Kandang 500 kg /Ha dan Pupuk Kalium 100 kg per Ha, Hama Ulat Grayak, Ulat tanah. Kutu kebul
8	Bawang merah dan putih	25° – 32°	50% – 54%	Jenis sayuran ini dapat dipanen pada Umur 60 - 80 Hari, Pupuk NPK Mutiara 500 kg, SP 36 100 kg per Ha, Hama Ulat Grayak, Ulat tanah.

Sumber : (Susilawati, 2017)

b. Sayuran Dataran Rendah

Disebut dataran rendah karena ketinggian permukaan tanah ada pada Level 0 – 600 M Diatas permukaan Laut (DPL) adapun jenis tanaman sayur yang cocok pada Dataran rendah antara lain

Tabel 3 Tanaman Bahan Pangan Dataran Rendah

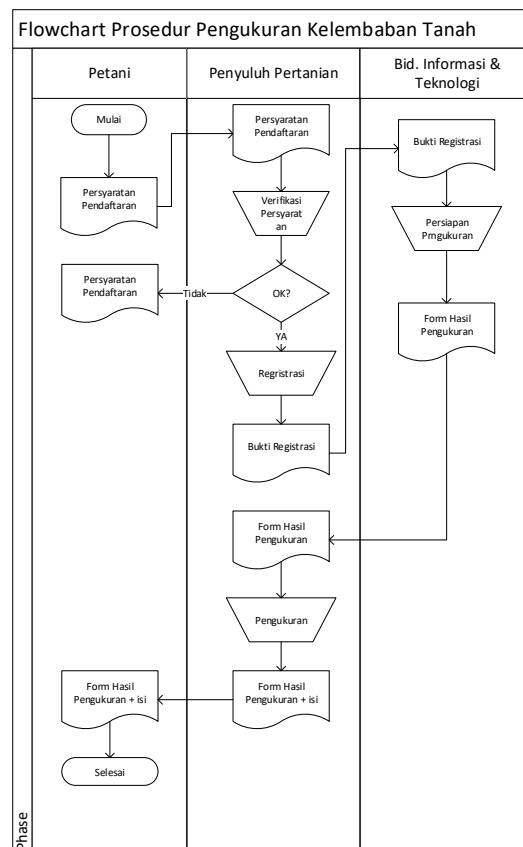
No	Nama	Suhu Udara	Kelembaban Tanah	Keterangan
1	Singkong,	32° – 42°	45% - 49%	Jenis sayuran ini dapat dipanen pada Umur 6 - 8 Bulan, Pupuk Dolomit 300 kg/Ha, Hama hawar bakteri,Ulat tanah,
2	Ubi, Kentang	33° – 53°	40% - 45%	Jenis sayuran ini dapat dipanen pada Umur 2 - 3 Bulan, Pupuk SP 36 100 kg per Ha, Hama kumbang cylas, Ulat tanah.
3	Gambas	27° – 43°	35% - 39%	Jenis sayuran ini dapat dipanen pada Umur 1 Bulan, Pupuk NPK Mutiara 250 kg, SP 36 100 kg, KCL 75 kg per Ha, Hama Ulat Grayak, ulat Daun,.
4	Kemiri, Merica,	28° – 42°	30% - 34%	Jenis sayuran ini dapat dipanen pada Umur 2 – 3 Tahun, Pupuk Kandang 100kg /Ha, NPK Mutiara 550 kg/Ha, Hama Ulat Grayak, kutu Daun,
5	Kangkung, Bayam, Sawi, Timun, ketumbar,	31° – 40°	25% - 29%	Jenis sayuran ini dapat dipanen pada Umur 27 hari, Pupuk kandang 150 kg /Ha, Hama, Ulat Buah,Cacing tanah, Bercak Daun
6	Paprika	38° – 54°	20% - 24%	Jenis sayuran ini dapat dipanen pada Umur 5 Bulan, Pupuk NPK Mutiara 300 kg, SP 36 150 kg, KCL 95 kg per Ha, Hama Ulat Grayak,Ulat buah
7	Kacang Tanah, Wortel	36° - 50°	15% - 19%	Jenis sayuran ini dapat dipanen pada Umur 3 Bulan, Pupuk Akar 1 Ton/Ha, Pupuk Kalium 300 kg/Ha, Hama Ulat Grayak, cacing tanah,
8	Labu, lobak,	25° – 38°	10% - 14%	Jenis sayuran ini dapat dipanen pada Umur 2 - 3 Bulan, Pupuk Akar 1 Ton/Ha, pupuk kandang 1 ton, KCL 95 kg/Ha, Hama cacing tanah, bekicot
9	Asam Jawa, Melinjo, Jengkol, Petai, lada	35° – 40°	5 % - 9%	Jenis sayuran ini dapat dipanen pada Umur 4-5 Tahun, Pupuk Kandang 2 ton/Ha,Kalium 1 Ton/Ha, Hama Ulat Grayak,

Sumber : (Susilawati, 2017)

Prosedur alur pengukuran kelembaban tanah yang berjalan saat ini pada BP4K adalah sebagai berikut:

- 1) Petani akan menyiapkan dokumen pendukung untuk mendaftarkan proses prosedur yang telah ditetapkan pada BP4K berupa (KTP, KK, SKT dan Foto Permasalahan)
- 2) Badan penyuluhan pertanian akan verifikasi dokumen sesuai atau tidak jika kurang lengkap maka akan dikembalikan data tersebut kepada petani dan jika sudah lengkap maka akan diproses pada bagian yang bersangkutan, dalam hal ini badan penyuluhan akan menyapaikanya kepada bagian informasi dan teknologi,
- 3) Badan informasi dan teknologi akan menganalisis permasalahan yang dihadapi oleh petani, seperti alat pendukung dan obat tanaman pendukung untuk mengatasi permasalahan yang telah dihadapi

- 4) Kemudian alat akan disediakan dengan Ph Tanah serta obat pendukung untuk meminimalisir penyakit tanaman
- 5) Badan penyuluhan akan mempelajari alat tersebut dengan penerapan apa saja yang akan dilakukan pada tanaman petani
- 6) Balai penyuluhan akan *survey* kelapangan dan memeriksa serta menerapkan solusi yang akan dilakukan
- 7) Balai penyuluhan akan membuat dokumen berupa (informasi tanah, air dan tanaman serta dokumen pendukung lainnya) yang terjadi pada permasalahan petani.
- 8) Badan informasi akan membuat jadwal penerapan alat dan obat pada tanaman petani untuk mengatasi masalah,
- 9) Petani menerima data laporan hasil analisis dari BP4K Karawang



Gambar 2 Flowchart Prosedur Pengukuran Kelembaban Tanah Berjalan

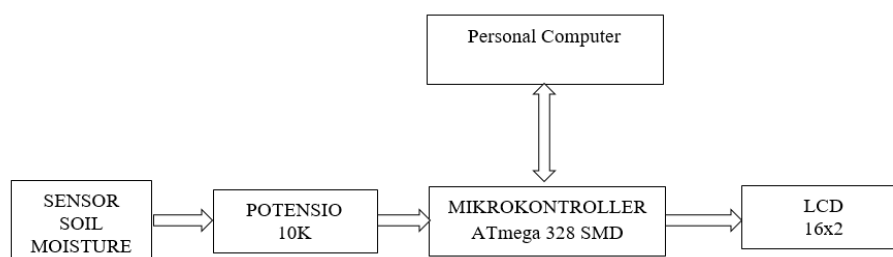
Keterangan :

Persyaratan Pendaftaran (KTP, , KK, SKT dan Foto Kondisi Tanah)

4.2 Tahap Perancangan

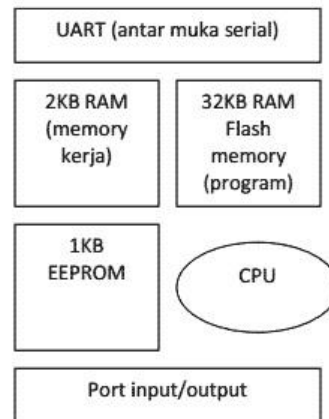
Pada tahapan merancang sistem yang akan di bangun dengan menggunakan Diagram Blok Sistem, Flowchart, Data Flow diagram, Entitas Relationship Diagram, Rancangan database, dan Rancangan Input/Output.

a. Diagram Blok Sistem



Gambar 3 Diagram Blok Sistem Pengukuran Kelembabab Tanah

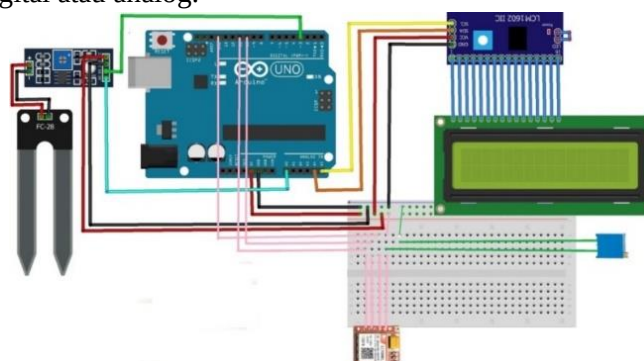
Penjelasan Diagram Blok sistem (Gambar 3) memiliki bagian dan pengertian masing masing untuk menghubungkan rangkaian arsitektur data dan mendapatkan hasil *input* hingga *output* data yang diharapkan, *sensor* pada rangkaian diatas menggunakan *sensor soil moisture* dan data dikirim untuk proses pada indikator level (*potensio 10k*) untuk mengatur kekakuratan data (kalibrasi data), setelah itu data akan diproses pada *arduino uno* mikrokontroller *Atmega 328 SMD* pada bagian *Microchip* yang telah dihubungkan dengan *Atmega AVR*, setelah data diproses maka akan mengirim hasil *input* pada *PC* berupa data keterangan yang telah dilakukan oleh sensor dan akan menyimpan data tersebut hingga hasil output yang didapat akan diproses kembali untuk mengirim data *output* pada *LCD*.



Gambar 4 Skema Board Arduino Uno

Cara Kerja Skema :

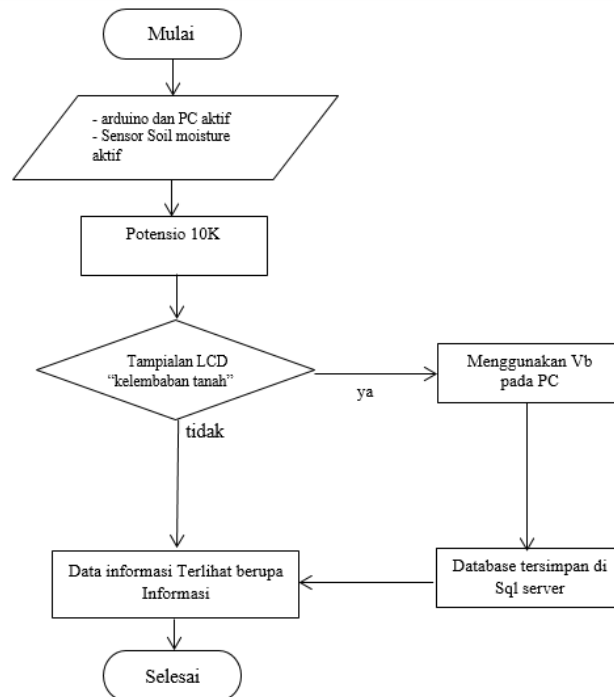
- 1) *Universal Asynchronous Receiver/Transmitter (UART)* digunakan sebagai antar muka untuk komunikasi serial seperti pada *RS-232*, *RS-422* dan *RS-485*.
- 2) *2KB RAM* pada memory kerja bersifat *volatile* (hilang saat daya dimatikan), digunakan oleh *variable-variabel* di dalam program.
- 3) *32KB RAM flash* memori bersifat *non-volatile*, digunakan untuk menyimpan program yang dimuat dari komputer. Selain program, *flash memory* juga menyimpan *bootloader*.
- 4) *Bootloader* adalah program inisiasi yang ukurannya kecil, dijalankan oleh *CPU* saat daya dihidupkan. Setelah *bootloader* selesai dijalankan, berikutnya program di dalam RAM akan dieksekusi.
- 5) *1 KB EEPROM* bersifat *non-volatile*, digunakan untuk menyimpan data yang tidak boleh hilang saat daya dimatikan. Tidak digunakan pada papan Arduino (*red*: namun bisa diakses/diprogram oleh pemakai dan digunakan sesuai kebutuhan).
- 6) *Central Processing Unit (CPU)*, bagian dari microcontroller untuk menjalankan setiap instruksi dari program.
- 7) *Port input/output*, *pin-pin* untuk menerima data (*input*) digital atau analog, dan mengeluarkan data (*output*) digital atau analog.



Gambar 5 Perancangan Alat Pengukuran Kelembaban Tanah

b. Prosedur Sistem Baru

Prosedur sistem baru perubahannya ada pada saya proses pengukuran yaitu adanya koneksi antara alat pengukur kelembaban tanah dengan komputer yang sudah terpasang sistem informasi yang akan menyimpan dan memberikan solusi tanaman pangan apa yang cocok dengan kondisi kelembaban tanah tersebut. Prosedur kerja proses pengukurannya adalah sebagai berikut :



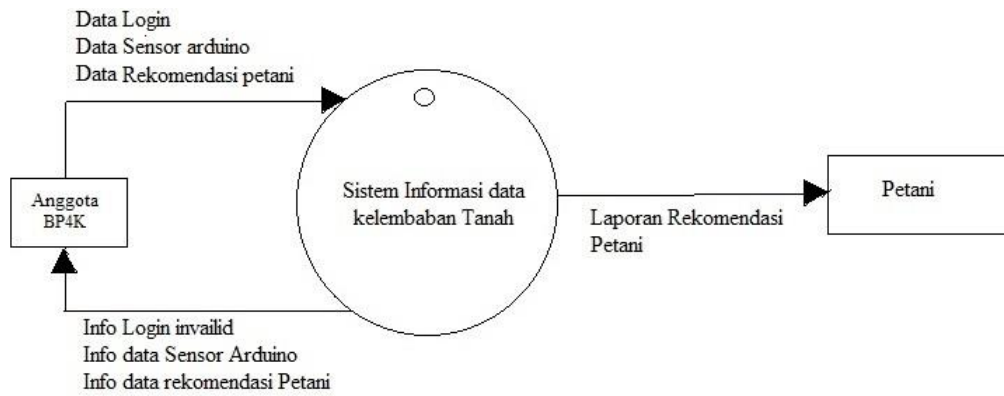
Gambar 6 *Flowchart* Pengukuran Kelembaban Tanah

Penjelasan *Flowchart* :

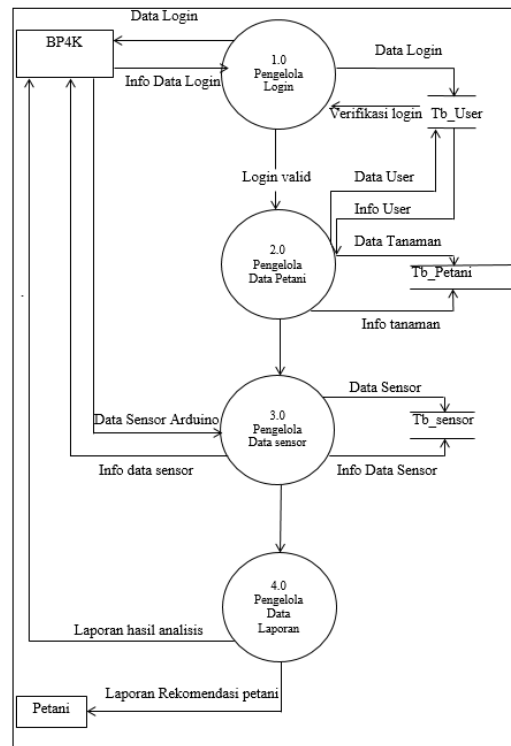
1. Aktifkan rangkaian terlebih dahulu yaitu tegangan arus listrik dari *PC* ke seluruh rangkaian yang ada pada arduino menggunakan kabel *USB*
2. Maka otomatis sistem Arduino Uno Atmega 328 Smd akan ON
3. Jika terjadi masalah atau nilai berubah maka tentukan nilai 0 kelembaban tanah dengan Potensio 10k
4. Sensor soil moisture dapat digunakan dan jika nilai lebih dari 0
5. Maka I2C adapter LCD 16x2 akan menampilkan program Kelembaban Tanah dan Sim800l akan otomatis mengirim data.
6. Menggunakan Visual basic digunakan untuk interface sistem mengisi semua data dan melihat hasil keterangan pada kelembaban tanah.
7. Setiap Database akan tersimpan pada SQL server dan dapat dilihat jika diperlukan

c. Rancangan Sistem Informasi

Pada perancangan sistem informasi ini menggunakan Diagram Konteks dan *Data Flow Diagram (DFD)* Level 0 seperti terlihat pada gambar di bawah ini :



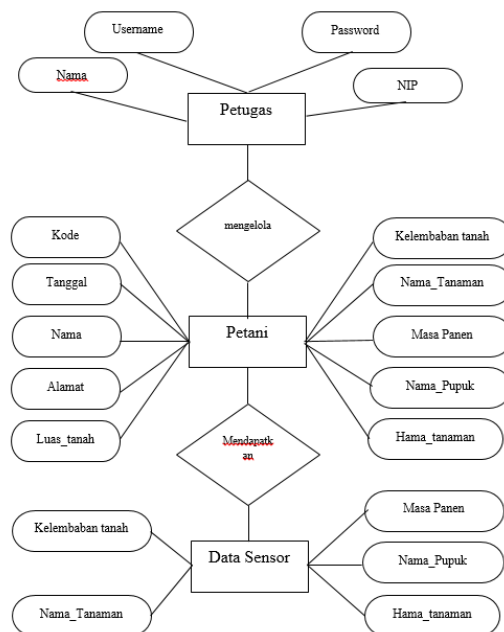
Gambar 7 Diagram Kontek Sistem Informasi Pengukuran Kelembaban Tanah



Gambar 8 DFD Level 0 Sistem Informasi Pengukuran Kelembaban Tanah

d. Rancangan Database

ERD digunakan untuk mengetahui hubungan antar Entitas yang ada pada sistem informasi pengukuran kelembaban tanah. Rancangan ERD sebagai berikut :



Gambar 9 ERD Sistem Informasi Pengukuran Kelembaban Tanah

Berdasarkan ERD diatas kemudian di rancang struktur tabel yang nantinya akan menjadi dasar pembuatan tabel pada database.

Tabel 4 Struktur Tabel Petugas

Nama File : Tb_Petugas				
Primary key : NIP				
No	NamaField	Type	Size	Keterangan
1	NIP	Text	12	No. Induk Pegawai
2	Nm_Ptgs	Text	30	Nama Petugas
3	UserName	Text	12	User Name
4	Password	Text	8	Password

Tabel 5 Struktur Tabel Petani

Nama File : Tb_Petani				
Primary key : Kode				
No	NamaField	Type	Size	Keterangan
1	Kode	Text	7	Kode Pengukuran
2	Tanggal	Text	12	Tanggal
3	Nama	Text	12	Nama
4	Alamat	Text	50	Alamat
5	Luas_tanah	Number	Long integer	Luas tanah
6	Kelembaban_Tanah	Number	Long integer	Kelembaban Tanah

Tabel 6 Struktur Tabel Sensor

Nama File : Tb_Sensor				
Primary key : Kelembaban_tanah				
No	NamaField	Type	Size	Keterangan
1	Kelembaban_Tanah	Number	Long Integer	Kelembaban Tanah
2	Nama_tanaman	Text	30	Nama Tanaman
3	Masa_Tumbuh	Text	20	Masa Tumbuh
4	Nama_pupuk	Text	20	Nama Pupuk
5	Hama_tanaman	Text	20	Hama Tanaman

e. Perancangan Antar Muka

Perancangan antar muka untuk sistem informasi pengukuran kelembaban tanah terdiri dari : Login, Menu Utama, Data Petani, dan Data Kelembaban Tanah.

Gambar 10 Antar Muka *Login*

Antar muka Login berfungsi untuk pengamanan dalam hal hak akses penggunaan sisten informasi pengukuran kelembaban tanah

Gambar 11 Antar Muka Menu Utama

Antar muka ini merupakan antar muka yang berfungsi untuk aktifitas apa yang akan dilakukan user dalam system informasi pengukuran kelembaban tanah.

Gambar 12 Antar Muka Data Petani

Antar muka Data petani berfungsi memasukan data petani yang akan dilakukan pengukuran kelembaban tanah, serta mengetahui hasilnya yaitu berupa informasi tanaman apa yang baik pada kondisi kelembaban tanah tersebut.

Gambar 13 Antar Muka Data Sensor Kelembaban Tanah

Antar muka ini berfungsi memasukkan data kelembaban tanah yang berhubungan dengan jenis tanaman, pupuk yang digunakan, umur panen, serta hama yang sering menyerang.

5. Kesimpulan

Sistem informasi pengukuran kelembaban tanah ini diharapkan dapat meningkatkan produksi pertanian tanaman pangan dikarenakan sistem ini bisa memberikan salah satu informasi tentang kondisi kelembabab tanah untuk ditanami oleh tanaman pangan yang cocok dengan kondisi tanah yang salah satunya adalah kelembaban tanah pertanian kepada petani.

Teknologi untuk mengukur kelembaban tanah yaitu teknologi Arduino, dimana arduino yang dipakai adalah *microcontroller* ATmega328 dengan sensor kelembaban tanah (*Soil Moisture*). Alat ini dapat mengukur kelembaban tanah kemudian hasil pengukuran kelembaban tanah bisa langsung dibaca oleh computer yang didalamnya terdapat aplikasi yang bisa memberikan informasi tentang tanaman.

References

- Abdul Kadir. (2014). Pengenalan Sistem Informasi Edisi Revisi. *Edisi Revisi*.
- Awalludin, D., & Wulandari, A. E. (2020). Perancangan Sistem Informasi Pelayanan Kesehatan UPTD Puskesmas XYZ. *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)*, 10(2). <https://doi.org/10.34010/jamika.v10i2.2857>
- Chay Asdak. (1995). Hidrologi dan pengelolaan Daerah Aliran Sungai. *Journal of Chemical Information and Modeling*.
- Jogiyanto. (2000). Konsep Dasar Sistem Informasi. *Konsep Dasar Sistem Informasi*.
- Noviardi. (2016). Aplikasi Kominikasi Serial Arduino Uno R3 Pada Pengontrolan Dengan Menggunakan Visual Studio 2012 Dan Sql Server 2008. *Jte-Itp*, 5(1).
- Rancang Bangun Alat Ukur Suhu Tanah, Kelembaban Tanah, dan Resistansi. (2017). *Jurnal Teknik Elektro*, 9(2). <https://doi.org/10.15294/jte.v9i2.11087>
- Rosa dan Shalahuddin. (2016). *Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek)*. Informatika Bandung. Bandung: Informatika Bandung. <https://doi.org/10.1209/epl/i2006-10054-4>
- Sommerville, I. (2011). *Software Engineering (Rekayasa Perangkat Lunak)*. Jakarta: Erlangga (6th ed.). Jakarta: Erlangga.
- Susilawati. (2017). *Mengenal Sayuran Dan Tanaman (Prospek dan Pengelompokkan)*. Unsri Press. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Yaqub. (2012). *Pengantar Sistem Informasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.