

## APLIKASI ANDROID UNTUK MONITORING KUALITAS LAHAN PERTANIAN

Anton Yudhana<sup>1\*</sup>, Sunardi<sup>1</sup>, dan Ahmad Ikrom<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Elektro, Universitas Ahmad Dahlan

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Informatika, Universitas Ahmad Dahlan

Kampus III UAD, Jl. Prof. Dr. Soepomo, Janturan, Yogyakarta 55164

Telp. (0274)379418, Fax. (0274)381523.

\*Email : eyudhana@ee.uad.ac.id

### Abstrak

*Pertumbuhan penduduk di Indonesia dari tahun ke tahun semakin meningkat, sehingga berdampak permintaan pangan di Indonesia meningkat. Pertumbuhan penduduk membawa permintaan pangan, khususnya pada permintaan pertanian. Hasil kenaikan tersebut yang paling penting sebagai kebutuhan pokok adalah tanaman padi. Para petani mengembangkan pertanian dalam rangka mencukupi permintaan kebutuhan beras dengan mempercepat masa penanaman dan panen. Kendala saat mempercepat masa penanaman dan panen, para petani belum memperhatikan kualitas lahan, dari segi tanah dan air. Hasil panen yang melimpah dipengaruhi dari kualitas tanah dan air, namun selama ini para petani hanya menggunakan metode perkiraan dan melihat para petani sebelumnya. Metode tersebut ditinjau kurang maksimal, sehingga para petani membutuhkan alat yang dapat mengetahui atau monitoring kandungan tanah dan air. Alat monitoring kandungan air dan tanah dapat membaca kandungan pH, suhu, dan kelembaban pada tanah dan air. Sistem monitoring memiliki dua perangkat hardware dan software. Perangkat hardware meliputi perangkat sensor pH meter, suhu, kelembaban, dan mikrokontroler yang dipasang pada lahan persawahan. Perangkat software meliputi aplikasi android yang terintegrasi pada perangkat hardware dengan sistem penyimpanan server internet. Sistem kerja monitoring yang dilakukan dengan membaca data sensor secara real-time dari persawahan petani dan mengirim data sensor pada server internet. Server internet memiliki fasilitas basis data yang dapat merekam setiap pembacaan sensor. Parameter yang digunakan dalam memperoleh data dengan membandingkan hasil panen sebelum menggunakan alat dan setelah menggunakan alat.*

**Kata kunci :** *aplikasi android, arduino, basis data, monitoring, real-time*

### 1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk di Indonesia dari tahun ke tahun semakin meningkat, sebanding dengan permintaan pangan di Indonesia. Pertumbuhan penduduk tersebut membawa dampak permintaan pangan, khususnya pada permintaan pertanian padi. Kebutuhan pangan pokok pada pertanian meliputi pertanian padi, dan hortikultura. Kebutuhan pokok yang mengalami kenaikan tersebut adalah tanaman padi. Sebagian besar penduduk Indonesia mempunyai pekerjaan sebagai petani. Pokok yang mendasari masyarakat untuk bertani karena lahan di Indonesia sebagian besar persawahan, selain itu masyarakat terdorong untuk bertani karena permintaan bahan pokok beras semakin meningkat. Persediaan beras dapat dilihat dari hasil panen padi para petani. Para petani mengembangkan pertanian dalam rangka mencukupi permintaan kebutuhan beras dengan mempercepat masa penanaman dan panen (Furaidah dan Retnaningdyah, 2013).

Kendala saat mempercepat masa penanaman dan panen, para petani belum memperhatikan kualitas lahan, dari segi tanah dan air. Metode yang telah dilakukan para petani hanya pemupukan, dan metode ini ditinjau masih perlu dikembangkan. Metode pemupukan seharusnya perlu diuji kadar kandungan air dan tanah. Kualitas air dan tanah yang terkandung dalam didalamnya meliputi kandungan pH, suhu, kelembaban. Kandungan pH yang baik untuk tanaman antara 6,0-8,0, namun nilai pH yang paling bagus yaitu 7,0, dengan suhu rata-rata antara 27°-32°. Persawahan padi dengan mode tradisional rata-rata menggunakan ilmu perkiraan atau melihat para petani terdahulu. Permasalahan yang terjadi para petani tidak mengetahui kondisi tanah dan air. Permasalahan yang timbul adalah para petani belum mengetahui kondisi persawahan paska panen. Hal yang perlu diperhatikan adalah kondisi tanah dan kondisi air (Lantoi dkk, 2016).

Kualitas lahan pertanian yang akan ditanami padi dapat dipasang sebuah alat yang dapat mengukur kandungan pada lahan. Perkembangan teknologi pertanian mulai dari alat ukur hingga sistem pertanian yang otomatis telah dikembangkan kalangan akademik maupun non akademik.

Perkembangan teknologi yang berkembang diharapkan dapat membantu dalam mengatasi masalah pada bidang pertanian di Indonesia. Alat pengukuran yang perlu digunakan pada pertanian salah satunya dengan sensor kadar air atau kelembaban, yang dapat digunakan sebagai kontrol kelembaban untuk mengetahui kadar air dalam butiran tanah (Yudhana dan Putra, 2016).

Perkembangan teknologi jarak jauh atau telemetri semakin *userly* sudah sangat erat dengan manusia, maka petani dapat menggunakan perangkat atau alat ukur yang dapat membaca kualitas tanah dan air pada persawahan berbasis adroid atau *smartphone* guna dapat dipantau dari kejauhan. Pemantauan dapat dilakukan menggunakan sistem monitoring langsung dari *smartphone* petani. Mikroprosesor dapat digabungkan dengan sistem *wreless sensor network* untuk pengiriman data dari perangkat sensor ke *smartphone* melalui komunikasi nirkabel dikirim ke android dan disimpan pada basis data (Syafiqoh dkk, 2017).

WSN adalah Wireless Sensor Network menggunakan sistem komunikasi sensor jarak jauh sebagai jaringan nirkabel terdistribusi. Memanfaatkan teknologi sistem embedded untuk melakukan proses perngiriman dan pengolahan data dengan menghubungkan server internet. Menggunakan server internet berguna untuk penyimpanan basis data yang terintegrasi pada android app (I Putu Agus dan Sinung, 2015) .

Sensor adalah sebuah piranti perangkat keras yang dapat dijadikan sebagai indra pembaca data. Sensor sering ditemui dalam keseharian, semisal pada *smartphone* terdapat sensor cahaya. Macam-macam sensor dapat digunakan untuk membantu manusia dalam otomatisasi bidang tertentu, semisal dalam bidang pertanian membutuhkan sensor suhu tanah, kelembaban, pH tanah dan intensitas air. Cara kerja sensor dapat membaca suatu obyek dengan cara merubah kedalam digital maupun analog, dan data diolah mikroprosesor. Sistem wereless sensor network dapat diterapkan pada perangkat untuk dikomunikasikan dengan server (Ikrom dan Mushlihudin, 2016).

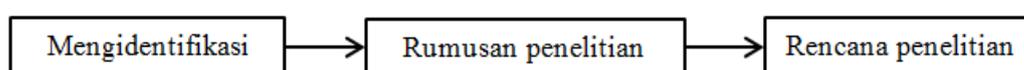
Android adalah sistem operasi *open source* untuk *smartphone* berbasis Linux. Android telah dikembangkan oleh Google sebagai sistem operasi *open source* yang memberikan kebebasan bagi pengguna *smartphone* dan operator telepon android untuk dapat dikembangkan sistem operasi dan mengembangkan aplikasi. Android mendorong pengembang untuk membangun sejumlah aplikasi dan mengunggah ke *play store*, sehingga para pengguna dimudahkan untuk mengunduh untuk digunakan (Riadi dkk, 2017).

Pengembangan android yang digunakan dalam keseharian bukan hanya sebatas mainan dan untuk alat komunikasi, namun sebagai media monitoring pada bidang kesehatan. Sensor yang digunakan dalam pengembangan bidang kesehatan seperti pemantauan infus. Infus yang terkontrol dalam aplikasi android memudahkan para perawat kesehatan atau perawat dirumah sakit tidak harus sampai mendatangi pada masing-masing kamar pasien untuk mengecek infus. Sensor membaca data infus diinputkan pada mikrokontroller melalui *bluetooth system* untuk dikirim ke android app (Yudhana dan Dwi Darma Putra, 2018).

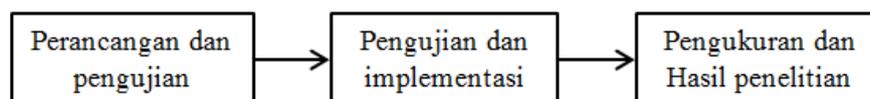
Aplikasi MySQL yang sering digunakan dalam penyimpanan basis data. Sistem operasi pada android sudah mendukung penyimpanan basis data MySQL. Kemudahan dalam MySQL yang terhubung dengan sistem operasi android membuat pengembang aplikasi dari kalangan basik hingga pengembang besar sangat sering menggunakan dalam pembuatan basis data. Basis data MySQL dalam penggunaannya dapat digunakan dalam pembuatan data, menyimpan data, dan membaca data. Hasil yang tersimpan dalam basis data dapat dipanggil kembali sesuai isi penyimpanan dan dapat dibuat sebuah laporan (Firdausy dkk, 2011).

## 2. METODOLOGI

Langkah yang dikerjakan dalam penelitian menggunakan 2 tahap dengan studi kasus pada lahan pertanian petani padi. Tahapan pertama adalah mencari informasi pentingnya kebutuhan tanaman padi bagi masyarakat dan kendala-kendala yang tidak diperhatikan bagi para pelaku pertanian. Tahapan pertama memiliki alur pada gambar 1. Tahapan kedua dengan merancang alat yang dibutuhkan dari hasil studi kasus. Perancangan yang akan dibangun memiliki proses alur pada gambar 2.

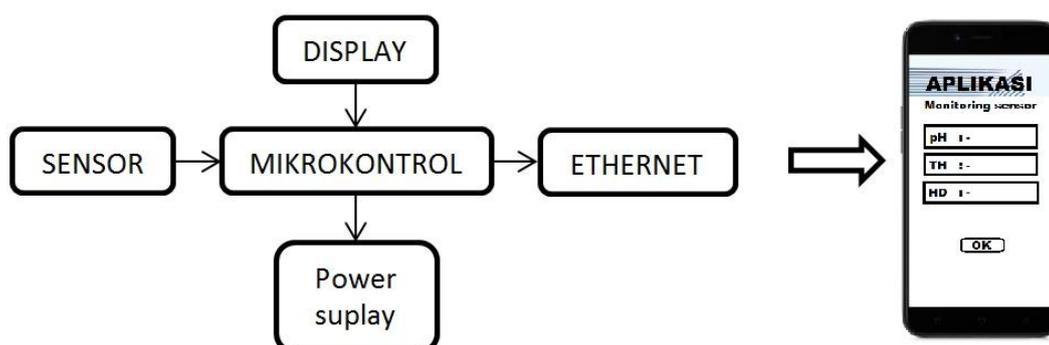


Gambar 1. Alur pembacaan studi kasus penelitian



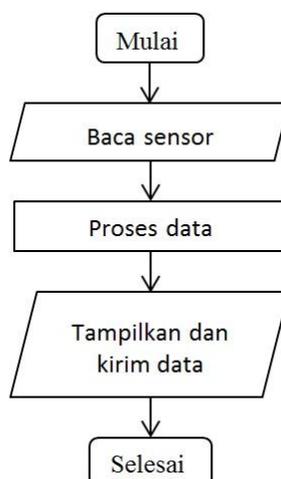
**Gambar 2. Alur perancangan tahap ke 2**

Tahapan pertama terdapat pada alur gambar 1. Alur pembacaan studi kasus penelitian, dengan mengidentifikasi permasalahan yang ada, sehingga pada permasalahan yang ada akan dibuat rumusan penelitian untuk dianalisa, dan membuat rencana penelitian. Tahapan selanjutnya adalah perancangan yang dibuat dalam alur gambar 2. Alur perancangan tahap ke 2, memiliki tiga bagian langkah kerja yaitu dengan merancang perangkat hardware dan software, pengujian alat dan implementasi dari masing-masing rancangan alat termasuk kalibrasi alat, pengukuran dan hasil penelitian dengan memasang alat pada persawahan untuk pengambilan data dan membandingkan hasil pengukuran. Perancangan alat yang akan dibangun digambarkan pada gambar 3.



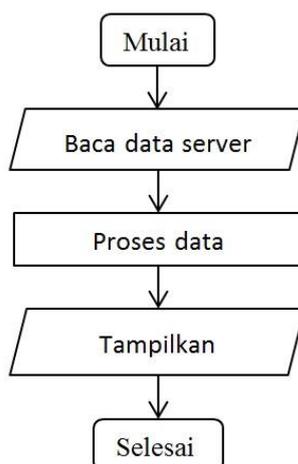
**Gambar 3. Bagan perancangan sistem monitoring lahan pertanian**

Gambar 3, menjelaskan bagan perancangan sistem monitoring lahan pertanian yang terbangun dari sistem hardware dan sistem software. Sistem hardware yang akan dirancang sesuai pada gambar 4.



**Gambar 4. Flowchart hardware sistem monitoring lahan pertanian**

Gambar 3, menjelaskan alur diagram perancangan hardware terdapat input dari sensor, bagian pemroses data, dan bagian output. Eksekusi yang dijalankan dengan langkah pembacaan sensor, pemrosesan data, dan hasil akhir adalah proses ditampilkan pada display LCD dan dikirim keserver internet. Proses pengiriman pada server internet akan disimpan pada basis data, sehingga data sensor yang terekam dapat ditampilkan kembali. Sistem penampilan pada android app dengan mengambil data pada basis data server internet. Sistem perancangan aplikasi android dijelaskan pada flowchart gambar 4.



**Gambar 4. Flowchart software sistem monitoring lahan pertanian**

Gambar 4, menjelaskan alur diagram perancangan software pada aplikasi android. Perancangan yang dilakukan dengan pengambilan input data dari basis data server, pemrosesan data dan bagian output berupa tampilan monitoring nilai sensor. Proses pengambilan data dari basis data meliputi nilai sensor, waktu, tanggal, dan setatus. Proses setelah pengambilan data selain tampilan pada aplikasi dapat ditampilkan rekap data pada tanggal dan jam tertentu melalui aplikasi.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Analisa Masalah

Analisa yang diambil dalam pengujian adalah membuat parameter sebelum dan sesudah ada alat yang dibuat dalam penelitian. Implementasi hasil pengukuran alat terhadap hasil panen yang akan dicapai para pengguna alat. Menggunakan metode yang sudah ada yaitu dengan pemupukan, namun melakukan langkah pengukuran lahan terlebih dahulu. Pengukuran yang dilakukan untuk mengetahui kandungan air dan tanah pada lahan pertanian. Penyajian parameter yang akan dicapai akan dibuat seperti pada tabel 1.

**Tabel 1. Tabel hasil yang ingin dicapai dalam penelitian**

Parameter	Sebelum dengan alat	Sesudah dengan alat
Kondisi tanah	Belum diukur	Terukur berkala
Pemantauan	Manual	Base IT
Kondisi tanaman	Hijau kekuningan	Hijau muda segar

Tabel 1, adalah pengukuran data sebelum pengukuran dan setelah pengukuran lahan. Pengukuran pada tabel 1, bertujuan mendapatkan respon dari pengguna alat aplikasi android untuk monitoring kualitas lahan pertanian. Penelitian yang dilakukan dapat mengukur hasil penerapan alat-alat yang digunakan seperti sensor dan jenis sistem data. Pengujian alat-alat yang akan diambil datanya dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 3.2. Tabel pengujian sensor yang ingin dicapai dalam penelitian**

Pengujian	Sensor kelembaban	Sensor pH meter	Sensor suhu
Tanah kering	-	-	-
Tanah setengah kering	-	-	-
Tanah basah	-	-	-

Tabel 2, sistem pengambilan data yang akan diambil dalam penelitian, yaitu meliputi data sensor kelembaban, sensor pH meter, dan sensor suhu. Media pengukuran dengan mengukur tanah kering, tanah setengah kering, dan tanah basah. Metode pengujian alat yang kedua dengan sistem menambah media pupuk pada tanah kering, tanah setengah kering, dan tanah basah. Pengambilan data ditunjukkan pada tabel 3.

**Tabel 3. Tabel pengujian sensor yang ingin dicapai dalam penelitian**

Pengujian	Sensor kelembaban	Sensor pH meter	Sensor suhu	Pemupukan
Tanah kering	-	-	-	Menggunakan
Tanah setengah kering	-	-	-	Menggunakan
Tanah basah	-	-	-	Menggunakan

Tabel 3, menjelaskan pengujian alat sensor dengan pemberian pupuk pada tanah kering, tanah setengah kering, dan basah. Pengujian kedua diharapkan mendapat nilai hasil kandungan air dan tanah setelah pemberian pupuk.

### 3.2. Hasil Pelaporan basis data

Implementasi basis data merupakan hasil pembacaan sensor yang disimpan pada basis data, yang dapat dilaporkan sesuai pilihan. Pilihan pelaporan dibuat pelaporan harian, pelaporan mingguan, dan pelaporan keseluruhan. Pelaporan yang akan dibangun seperti pada gambar 3.

**Tabel 3. Hasil laporan basis data.**

Waktu	Tanggal	Sensor pH meter	Sensor Suhu	Sensor kelembaban	Status

### 3.3. Perancangan *Hardware*

Perancangan hardware dibangun dengan pembuatan prototype yang menggabungkan *interface* sensor, mikrokontroler, LCD display, dan module ethernet menjadi seperangkat yang saling terhubung. Bagian-bagian *interface* dalam prototype monitoring lahan pertanian sangat penting dengan fungsi dan tugas masing-masing.

#### 3.3.1. Sensor

Sensor berfungsi sebagai indra atau pembaca masukan dari kandungan air dan tanah. Sensor yang digunakan meliputi sensor DS18B20 *waterproof*, sensor pH meter analog kit, dan sensor kelembaban tanah.

#### 3.3.2. Mikrokontroler

Mikrokontroler bertugas mengolah data sensor untuk ditampilkan ke LCD dan dikirim ke server internet. Mikrokontroler menggunakan arduino Mega 2560 yang memiliki fasilitas memori flash 32 Kb dan memory SRAM sebesar 8 Kb. Kecepatan clock atau akses eksekusi sebesar 16 Mhz. Mikrokontroler memiliki digital input/output sebanyak 54 pin, dan analog input pin 16 buah.

#### 3.3.3. LCD display

LCD display yang akan digunakan untuk menampilkan hasil pembacaan data sensor adalah LCD dot metric 2x16, warna biru. Karakter yang dapat ditampilkan LCD sebanyak 2 baris atas dan bawah dan 16 kolom. Aplikasi LCD akan digunakan menampilkan data sensor suhu, sensor kelembaban, dan sensor pH meter.

#### 3.3.4. Modul ethernet

Modul internet yang digunakan sebagai berikut pengiriman data dari mikrokontroler ke server internet dengan modul ethernet ENC28J60. Modul ethernet ENC28J60 memiliki kecepatan clock sebesar 25 Mhz. Sistem interface yang digunakan menggunakan SPI atau serial. Proses pengiriman sensor dari mikrokontroler dengan merubah format data string.

### 3.4. Perancangan *Software*

Perancangan sistem monitoring kualitas lahan pertanian dengan menggunakan aplikasi android apk. Pembuatan aplikasi dengan menggunakan android studio ver. 3.1.2. Aplikasi yang dibangun menggunakan text box dan tombol. Aplikasi dilengkapi sistem rekap basis data yang bertujuan dapat memanggil basis data pada server internet.

#### 4. KESIMPULAN

Menyikapi permasalahan permintaan beras yang semakin meningkat bekerja sama dengan para petani dalam mencukupi permintaan dan melakukan pengukuran kualitas lahan pertanian. Pengukuran dapat dilakukan dengan menggunakan alat yang dapat mempermudah pengontrolan dan monitoring suatu lahan persawahan dengan menggunakan aplikasi android. Perangkat sensor yang terintegrasi aplikasi android akan dapat memonitoring lahan persawahan, sehingga para petani dapat melihat kualitas tanah dan air melalui aplikasi android.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Firdausy, K., Samadri, dan Yudhana, A. (2011). Berbasis Web Dengan Php Dan Mysql. *Database*, 109–114.
- Furaidah, Z., & Retnaningdyah, C. (2013). Perbandingan Kualitas Air Irigasi di Pertanian Organik dan Anorganik Berdasarkan Sifat Fisiko-kimia dan Makroinvertebrata Bentos ( Studi Kasus di Desa Sumber Ngepoh , Lawang Kabupaten Malang ) Pertambahan jumlah penduduk Indonesia, (4).
- I Putu Agus Eka, P., dan Sinung, S. (2015). *Wireless Sensor Network*. Bandung: Penerbit Informatika.
- Ikrom, A., & Mushlihudin. (2016). Telemetri sensor gudang gas lpg berbasis at-mega 16, 2(1), 1–12.
- R.Lantoi, R., Darman, S., dan S.Patadungan, Y. (2016). Identifikasi Kualitas Tanah Sawah Pada Beberapa Lokasi Di Lembah Palu Dengan Metode Skoring Lowery, 23(3), 243–250.
- Riadi, I., Umar, R., & Firdonsyah, A. (2017). Identification Of Digital Evidence On Android's Blackberry Messenger Using NIST Mobile Forensic Method, 15(5), 3–8.
- Syafiqoh, U., Yudhana, A., dan Sunardi. (2017). SMART IRRIGATION MENGGUNAKAN WIRELESS SENSOR NETWORK BERBASIS INTERNET OF THINGS. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi -SEMANTIKOM*. Retrieved from [http://semantikom.unira.ac.id/2017/SEMANTIKOM\\_2017\\_paper\\_28.pdf](http://semantikom.unira.ac.id/2017/SEMANTIKOM_2017_paper_28.pdf)
- Yudhana, A., dan Dwi Darma Putra, M. (2018). Rancang Bangun Sistem Pemantauan Infus Berbasis Android, 20(2), 1411–1814. Retrieved from <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/transmisi/article/viewFile/17675/pdf>
- Yudhana, A., dan Febriansyah Putra, M. C. (2016). Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Informasi Sinyal Sensor Kelembaban, 2(1), 277–280.