

## **Pemanfaatan Alat Monitoring Kadar Air Pada Gabah untuk Peningkatkan Kualitas Panen**

**Ahmad Zainudin<sup>1</sup>, Tribudi Santoso<sup>2</sup>, Ari Wijayanti<sup>3</sup>, Aries Pratiarso<sup>4</sup>, Amang Sudarsono<sup>5</sup>, Haniah Mahmudah<sup>6</sup>, Nur Adi Siswandari<sup>7</sup>, Anang Budikarso<sup>8</sup>, Nanang Syahroni<sup>8</sup>, Hari Wahyuningrat S.<sup>8</sup>, Anang Siswanto<sup>9</sup>, Farel Juliansyah<sup>10</sup>, Donny Farhan<sup>11</sup>, Tri Susanti<sup>12</sup>**

<sup>1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12</sup>Politeknik Elektronika Negeri Surabaya  
Email: [zai@pens.ac.id](mailto:zai@pens.ac.id)

### **Abstrak**

Indonesia merupakan salah satu negara agraris dimana sebagian besar penghasilan masyarakat Indonesia yaitu dari pertanian. Untuk mempertahankan harga jual hasil pertanian, maka diperlukan perhatian khusus dalam penyimpanan hasil panen di gudang terutama kadar air hasil panen. Pada penelitian dalam bentuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dibuat sebuah alat monitoring kadar air pada gabah dengan memanfaatkan mikrokontroler node MCU dan sensor kadar air yang terhubung ke internet. Data monitoring kadar air disimpan pada database dan pengguna dapat mengaksesnya melalui perangkat smartphone pada halaman website. Sehingga pengguna dapat mengakses kondisi hasil panen mereka yang ada di gudang bisa dilakukan dimana saja. Kegiatan pengabdian masyarakat dilaksanakan di Desa Kampungbaru, Nganjuk. Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian, hasil pembacaan sensor kadar air pada gabah sebesar 14% dapat dikirim ke server dan dapat diakses oleh pengguna menggunakan smartphone.

**Kata kunci**—IoT, Sistem monitoring, Kadar air, Node MCU

### **Abstract**

*Indonesia is an agrarian country, most of the income of Indonesian people are from agriculture. The price of the harvest depend of the its quality, such as the water content, level of dryness, and ect. Therefore, special attention is needed in storing harvests in warehouses, especially the moisture content of the crops when rainy session. In this research and community service activities, We apply a water content monitoring system using a MCU node microcontroller and a water content sensor and connected to the internet. Water content monitoring data is stored in a database and users can access it use smartphone devices. The users can access the conditions of their crops in the warehouse from anywhere. This community service activity is carried out in Kampungbaru Village, Nganjuk. Based on the results of the implementation and testing, the reading of the water content sensor on the grain is 14% and can be sent to the server and can be accessed by user using a smartphone.*

**Keywords**—IoT, Monitoring system, Water content, Node MCU

## I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu Negara agraris dimana sebagian besar penghasilan masyarakat Indonesia yaitu dari pertanian. Dari data Badan Pusat Statistika tercatat bahwa ada 39 juta jiwa yang bekerja sebagai petani di Indonesia baik pemilik lahan maupun sebagi buruh tani dengan besar lahan pertanian sebesar 15 juta hektar. Dengan berbagai tanaman di tanam oleh para petani misalnya padi, sayuran, palawija, kopi, tembakau dan masih banyak lagi tanaman yang ditanam oleh para petani. Kebanyakan petani Indonesia menanam tanaman padi yang luasnya mencapai jutaan hektar. Hal tersebut dikarenakan makanan pokok masyarakat Indonesia yaitu beras. Data Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa total luas lahan sawah menurut kabupaten/kota dan jenis pengairan di Provinsi Jawa Timur, khususnya di Kabupaten Nganjuk yaitu sebesar 42.818 Hektar [1] dan [2].

Berbagai upaya untuk pemberdayaan para petani telah diusulkan [3] dan [4]. Kajian yang dilakukan untuk sementara khusus pada komodisi pertanian bawang merah. Dari kajian tersebut telah dipetakan bahwa secara umum di Kabupaten Nganjuk terdapat tiga cluster pada pertanian bawang merah, yaitu Cluster 1 merupakan cluster distribusi, Cluster 2 merupakan cluster produksi, dan Cluster 3 merupakan cluster pengolahan.

Satu solusi terkait teknologi sederhana tetapi aplikatif untuk masyarakat, khususnya pada alat pemotongan rumput disajikan [5]. Kajian ini mengupayakan bagaimana menghasilkan alat potong rumput yang efisien di dalam penggunaan dan menjamin keamanan operatornya. Kajian lain tentang solusi pertanian jamur tiram dengan memanfaatkan teknologi tinggi, Internet of Thing juga telah disajikan [6].

Sebuah kajian yang lebih fokus pada petani padi telah memberikan gambaran bahwa secara umum petani tidak merasa asing dengan berbagai kegiatan pengeringan

padi. Tetapi pada umumnya yang belum dikuasai adalah penentuan kadar air, terutama terkait dengan patokan yang ditetapkan oleh Bulog/Dolog. Kegiatan pengeringan yang memenuhi syarat mutu dan kekeringan pada umumnya sudah dimiliki oleh pedagang padi, pabrik penggilingan, dan KUD. Tetapi tidak berarti bahwa pihak tersebut di atas mampu melakukan kegiatan pengeringan secara teratur [7].

Secara khusus untuk telah ditawarkan berbagai solusi untuk alat ukur kadar air gabah, yang mampu mengukur kualitas kadar air dalam gabah dengan tingkat kesalahan berdasarkan perbandingan dengan alat buatan IRRI dengan rerata kesalahan selama tiga kali pengukuran sebesar 0.38% [8] dan [9].

Mengacu dari berbagai permasalahan yang telah disampaikan pada berbagai kajian tersebut, dan dengan mengambil analogi dalam hal usaha memberi solusi seperti pada kajian tersebut di atas, maka di dalam makalah ini kami berupaya untuk memberikan suatu usulan berupa solusi dalam membantu proses pengeringan padi. Solusi yang kami usulkan adalah dengan memanfaatkan teknologi sederhana pengukur kadar air pada gabah, yang dikombinasikan dengan teknologi *Infotmation and Communication Technology* (ICT). Solusi juga kami usulkan melalui peningkatan ketrampilan para petani dengan cara memberikan pelatihan cara penggunaan peralatan monitoring kadar air padi secara intensif.

Selain itu juga pada proses penyimpanan gabah di gudang, apabila kurang tepat atau kurang aman dalam peletaan karung gabah, bisa menyebabkan kadar air gabah dalam karung menjadi lembab terutama saat musim hujan. Melalui alat monitoring kadar air gabah berbasis *internet of thing* (IoT) ini petani dapat melihat status kadar air gabah dalam karung yang disimpan di gudang menggunakan perangkat *smartphone*. Dengan adanya program ini, masyarakat khususnya para petani akan mengetahui cara

---

menyimpan hasil pertanian dalam waktu yang lama dengan cara mengecek kelembapan serta kadar air dari hasil panen agar dapat dijual saat kondisi harga jual kembali normal.

## II. METODE

Faktor yang mempengaruhi pada saat penyimpanan padi adalah kelembapan. Kelembapan udara disekitar gudang dan padi di dalam karung sangat mempengaruhi kualitas beras yang akan dihasilkan saat proses pengilangan. Kondisi gudang yang kurang memadai terutama saat kondisi musim hujan sangat mempengaruhi kualitas gabah yang disimpan apabila kelembapan terlalu tinggi. Permasalahan tersebut dapat terselesaikan dengan adanya sistem monitoring berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat memudahkan untuk mengukur dan memonitoring kondisi kelembapan gabah saat penyimpanan di gudang. Penerapan teknologi ini dapat dilakukan dengan membuat suatu sistem atau alat yang berbasis IoT yang dapat memonitoring secara *real time* kondisi kelembapan gabah di gudang penyimpanan.

### 1. Penyiapan Peralatan

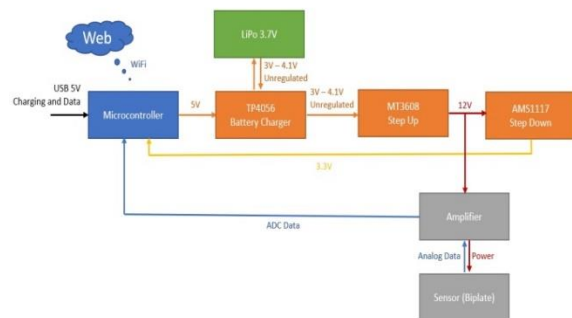
Monitoring Gabah ini merupakan perangkat yang dirancang untuk dapat mendeteksi kelembapan gabah pada saat disimpan, khususnya disimpan didalam ruangan tertutup dalam jangka waktu yang lama.

#### a. Perancangan Perangkat

Alat ini dibuat menggunakan mikrokontroler node MCU yang memungkinkan perangkat ini untuk terkoneksi dengan internet. Sebagai media pengukuran pada gabah, digunakan alat sensor kelembapan air dalam bentuk plat besi yang mendeteksi kadar air pada gabah walaupun secara kasat mata gabah dalam kondisi kering sekalipun. Tegangan diinputkan pada plat besi dan hasil pengukuran berupa tegangan diinputkan pada OP-Amp yang dikuatkan terlebih dahulu

sebelum dikonversikan menjadi ADC dan diinputkan menuju mikroprosesor.

Pengkoneksian melalui internet dilakukan agar data yang terukur dapat diinputkan ke dalam laman website yang dapat diakses melalui *smartphone* memuat visualisasi data yang terukur melalui perangkat. Sehingga kondisi gabah secara *real time* dapat tetap diawasi walaupun user tidak sedang berada di tempat, sekaligus data yang terukur setiap harinya dapat digunakan untuk riset mengenai metode penyimpanan gabah yang ideal berdasarkan kelembapan. Secara sederhana perangkat yang dirancang dapat dilihat seperti pada Gambar 1. Sedangkan hardware alat monitoring kadar air kabah dari hasil rancangan bisa dilihat seperti pada Gambar 2.



Gambar 1.

Rancangan alat sistem monitoring kadar air gabah

Berdasarkan blok diagram perancangan sistem pada gambar 1, node sensor terdiri dari mikrokontroler node MCU dan sensor biplate untuk mengukur kadar air pada biji-bijian. Node MCU digunakan untuk memproses data pembacaan sensor dan mengirimkannya ke database server dengan menggunakan jaringan Wifi. Node MCU dilengkapi dengan modul wifi. Node sensor yang dibuat ini dilengkapi dengan baterai LiPo 3.7 volt. Sehingga alat monitoring ini

bisa beroperasi dengan power supply dari adaptor listrik atau menggunakan baterai. Apabila baterai habis, modul juga dilengkapi dengan port baterai charger.



Gambar 2.

Hasil rancangan alat node monitoring kadar air gabah

Gambar 2 menunjukkan hasil perangkat keras alat node monitoring kadar air gabah yang sudah dibuat dengan dilengkapi sensor biplate.

#### b. Cara Kerja Perangkat

Secara sederhana cara kerja perangkat dapat digambarkan sebagai berikut. Langkah awal adalah perangkat dikoneksikan ke internet. Selanjutnya beberapa langkah lanjut dapat mengikuti cara berikut ini:

- Batang besi akan mengukur kelembapan gabah dan mengirimkan datanya sebagai tegangan.
- Data tegangan diinputkan ke perangkat dan dikonversikan menjadi data digital oleh ADC
- Pengambilan data ADC dilakukan sebanyak 50 kali sebelum dirata-rata dan hasilnya diinputkan ke database
- Data kelembapan pada database dikirimkan ke halaman web melalui internet

- Hasil akhir data kelembapan ditampilkan dalam bentuk grafik dan persentase pada halaman website.



Gambar 3. Penggunaan alat

## 2. Tahapan Pengabdian Masyarakat

Berdasarkan persoalan atau permasalahan maka pada pelaksanaan program Pengabdian Kepada Masyarakat ini dilakukan dengan tahapan berikut:

### a. Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan dilakukan dengan pembentukan dan pembekalan tim beberapa dosen dan mahasiswa Prodi Teknik Telekomunikasi selanjutnya menyusun proposal yang kemudian diajukan. Program ini akan dilaksanakan di daerah kabupaten Nganjuk.

### b. Tahap Persiapan

Tahap persiapan dilaksanakan selama satu minggu yaitu berupa melakukan kesepakatan kerjasama dengan kelompok tani di kota Nganjuk, penyusunan jadwal kegiatan, penentuan tempat sosialisasi yaitu di salah desa di kota Nganjuk serta pembelian peralatan dan bahan. Alat yang akan disosialisasikan pada pengabdian masyarakat ini berupa detektor berbasis sensor kelembapan air yang digunakan untuk mendeteksi besar kadar air yang ada pada gabah atau beras yang selanjutnya akan dikemas kedalam karung beras untuk disimpan kedalam gudang untuk menunggu

proses pemasaran berlangsung. Hal ini diperlukan agar kadar air yang ada pada beras dapat sesuai dan beras yang dimasukkan kedalam karung akan memiliki kondisi yang baik.

### c. Tahap Pelaksanaan

Tahapan Pelaksanaan terdiri dari beberapa langkah berikut:

*Sosialisasi dan pengenalan peralatan;* yang mencakup pengenalan peralatan sebagai alat untuk mendeteksi kadar air pada gabah sehingga dapat meningkatkan kualitas panen dan meningkatkan harga jual dari gabah tersebut.

*Pengajaran;* bertujuan untuk memberikan pemahaman secara teori terhadap masyarakat petani sehingga dapat menggunakan peralatan untuk melaksanakan praktek pengukuran kadar air pada gabah. Indikator keberhasilan tahap ini yaitu dapat dilihat dari hasil jawaban kuesioner pre test (sebelum pengajaran) dan post test (sesudah pengajaran) dengan tingkat keberhasilan 75%.

*Tahap Aplikasi;* mencakup proses pemanenan gabah, penjemuran, mengukur kadar air pada gabah, hingga penyimpanan gabahnya. Tujuan sebagai implementasi yaitu melakukan pelatihan keterampilan bagi petani sebagai upaya meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam meningkatkan kualitas harga jual gabah.

### d. Tahap Evaluasi

Tahap Evaluasi dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang kami buat dapat benar-benar membantu masyarakat dalam menjaga kualitas beras yang dihasilkan oleh para petani. Dari sisi evaluasi ini sendiri terdapat beberapa aspek evaluasi yaitu:

*Aspek Ekonomi;* dengan pengaplikasian alat ini akan

mempermudah petani dalam mendapatkan kualitas beras yang baik dengan harga yang sesuai.

*Aspek Sosial;* adanya pemerataan kesejahteraan kepada grup tani karena harga beras yang baik berasal dari kualitas beras yang baik pula. Dan juga, para petani akan semakin mengenal satu sama lain dan saling bekerja sama dalam proses bertanam hingga sampai proses panen.

*Aspek Ilmu Pengetahuan;* petani mulai bisa mengenal alat-alat elektronik yang dapat membantu dalam mempermudah proses bertani dalam mendapat kualitas beras yang baik.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengabdian Masyarakat ini dilakukan di 2 lokasi yakni di Sedati dan Nganjuk, dengan hasil sebagai berikut.

### 1. Monitoring Gabah di Sedati

Langkah ini dilakukan sebagai awal pengujian dari perangkat yang akan digunakan untuk pengabdian Masyarakat. Untuk itu dipilih daerah yang tidak terlalu jauh dari kampus PENS, dengan tujuan mempermudah dalam pelaksanaan pengujian perangkat.

Pada tahap awal ini dilakukan kegiatan pengambilan data tentang Monitoring Kadar Air Gabah di suatu tempat penyimpanan gabah yang berada di Sedati, Sidoarjo. Pengukuran ini dilakukan untuk menguji keberhasilan alat yang sudah dibuat. Pengambilan data dilakukan menggunakan 2 alat, yaitu alat buatan pabrik dan alat milik kami. Karena rata-rata gabah disimpan dalam jangka waktu yang lama, saat dilakukan pengukuran kadar air menggunakan alat buatan pabrik, didapatkan hasil rata-rata di bawah 14%. Saat dicoba menggunakan alat monitoring gabah yang dibuat mampu membaca kadar air 16%.

### 2. Monitoring Gabah di Nganjuk

Pada tanggal 26 Desember 2019, dilakukan kegiatan pengabdian masyarakat di daerah Desa Kampungbaru Kecamatan Tanjung Anom Kabupaten Nganjuk Jawa Timur. Tempat yang dipilih berupa gudang gabah dan jagung yang disimpan untuk beberapa waktu. Sehingga diperlukan monitoring kadar air kabah dan jagung dalam karung yang disimpan ini.



Gambar 4.  
Pembelajaran cara penggunaan

Pada gambar 4 menunjukkan proses pembelajaran yang dilakukan oleh tim kepada masyarakat petani di daerah Nganjuk. Pembelajaran yang disampaikan meliputi cara menyalakan alat, penggunaan sensor biplate yang harus ditancapkan pada karung padi, cara melakukan pengisian baterai pada node dan instalasi wifi jaringan internet di gudang. Selain itu kami menyampaikan bagaimana cara untuk mengakses halaman website Alat yang dibuat ini dapat digunakan untuk monitoring beberapa jenis biji-bijian diantaranya padi, jagung, kacang hijau dan lain-lain. Pada kasus ini digunakan untuk monitoring kadar air di gudang gabah dan jagung.



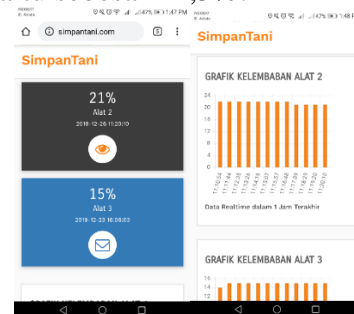
Gambar 5 (a)

## Sosialisasi kepada petani

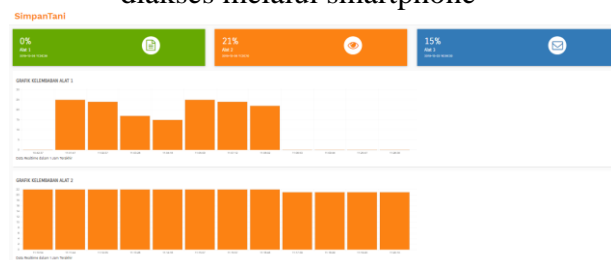


Gambar 5 (b)  
Penyerahan alat monitoring kepada petani

Saat melakukan pengukuran, selain mengukur dengan alat milik kami, dilakukan juga pengukuran menggunakan alat buatan pabrik. Pengukuran dilakukan di dua titik yang berbeda. Pada titik pertama, dilakukan pengukuran pada gabah baru panen dan didapatkan hasil pengukuran sebesar 18% pada alat milik kami. Saat menggunakan alat buatan pabrik, juga didapatkan hasil yang sama yaitu 18%. Pada titik kedua, dilakukan pengukuran pada gabah yang sudah disimpan selama 4 bulan dan didapatkan hasil sebesar 14,5% menggunakan alat milik kami. Sedangkan pada saat menggunakan alat buatan pabrik, juga didapatkan hasil yang sama, yaitu sebesar 14,5%.



Gambar 6. (a)  
Halaman monitoring kadar air gabah saat diakses melalui smartphone



Gambar 6. (b)

Halaman monitoring kadar air gabah saat diakses melalui website

Alat monitoring ini dilengkapi dengan aplikasi website yang dapat diakses melalui perangkat *smartphone*. Data yang ditampilkan untuk 3 node yang sudah terpasang. Pada aplikasi website ini ditampilkan nilai kadar air gabah yang ditampilkan dalam bentuk diagram batang setiap 10 detik sekali dan nilai terakhir ditampilkan pada halaman utama. Nilai interval pengiriman data monitoring ini juga bisa diatur sesuai keinginan pada node MCU. Pada halaman website diaktifkan fitur responsive, sehingga dapat mengatur tampilan sesuai dengan ukuran layar *smartphone*.

#### IV. KESIMPULAN

Dari serangkaian kegiatan Pengabdian Masyarakat dalam upaya pemanfaatan alat monitoring kadar air pada gabah untuk meningkatkan kualitas panen telah memberikan gambaran awal sebagai berikut:

- Secara teknis peralatan yang dirancang dan diimplementasikan pada pengabdian masyarakat telah menunjukkan kinerja cukup memadai.
- Perangkat yang dibuat dan diajarkan kepada masyarakat telah memudahkan para petani di dalam mengetahui kadar air pada padi (gabah).

Masyarakat pengguna di Kabupaten Nganjuk telah mampu menyerap penggunaan teknologi ini.

#### V. SARAN

Pelaksanaan pengabdian masyarakat ini sebaiknya dilakukan secara berkelanjutan. Dengan cara ini diharapkan dapat dilakukan evaluasi dan peningkatan hasil pemberdayaan masyarakat petani yang menjadi target pelaksanaan kegiatan tersebut.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pihak Manajemen Kampus PENS yang telah memberi dukungan dana terhadap pelaksanaan Penelitian Pengabdian Masyarakat ini melalui Skema Dana Pengabdian Kepada Masyarakat Tahun 2019.

#### REFERENSI

- [1] “Kabupaten Nganjuk”, Potensi dan Produk Unggulan Jawa Timur, 2013.
- [2] “Profil Potensi Investasi Kabupaten Nganjuk 2018”, Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kab Nganjuk, 2018.
- [3] Ani Satul Fitriyati dan Adjie Pamungkas, “Identifikasi Potensi Agribisnis Bawang Merah di Kabupaten Nganjuk”, *JURNAL TEKNIK POMITS*, Vol. 2, No. 1, (2013)
- [4] Anisa Rahadini dan M. Farid Ma’ruf “Pemberdayaan Masyarakat Petani Melalui Program Pengembangan Usaha Agribisnis Pedesaan (PUAP) di Kabupaten Nganjuk”, *Publika, Jurnal Ilmu Administrasi Negara, UNESA*, Vol 5, No 6 (2017).
- [5] Romadhoni, Razali, dan Suzdayan, “Teknologi Mesin Pangkas Rumput Beroda Untuk Mengurangi Resiko Kelelahan dan Kecelakaan Tukang Kebun”, *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, DIKEMAS*, Vol. 3, No. 3, (2019).
- [6] Hanum Arrosida, Albert Sudaryanto, dan Sulfan Bagus Setyawan, “Smart Plant House Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Internet Of Things (Untuk Meningkatkan Produktivitas Petani Jamur di Desa Bantengan Kecamatan Wungu Kabupaten Madiun) ”, *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, DIKEMAS*, Vol. 3, No. 3, (2019).

- [7] Rahmat Hidayat, “Pengembangan Alat Pengukur Kadar Air Padi (Gabah) untuk Mewujudkan Pertanian Industrial di Kabupaten Indramayu”, *Creative Research Journal, Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Provinsi Jawa Barat*, Vol 2, No 1, (2016)
- [8] Novia Ulfa Oktavianty dan Wildian, “Rancang Bangun Alat Ukur dan Indikator Kadar Air Gabah Siap Giling Berbasis Mikrokontroler dengan Sensor Fotodiode”, *Jurnal Fisika Unand*, Vol. 5, No. 1, Januari 2016.
- [9] Tri Pranaji dan Budiman Hutabarat, “Beberapa Aspek Sosial Ekonomi Kegiatan Pengeringan Padi” *Forum Penelitian Agro Ekonomi, Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian*, Vol. 6, No 2 (1988).
-