

***RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN SAYUR
OTOMATIS BAGI PETANI DUSUN TAENO
NEGERI RUMAH TIGA KOTA AMBON***

¹⁾Ari Permana L, ²⁾Zuleiha Masahida, ³⁾Hendrik K Tupan, ⁴⁾Riana Hutagalung

^{1,2,3,4)}Teknik Elektro Politeknik Negeri Ambon

¹⁾ai.mana@gmail.com

ABSTRAK

Desa Taeno Bawah terletak di Daerah Rumah tiga Kecamatan Teluk Ambon dengan jumlah penduduk ± 1000 Jiwa, Situasi dan kondisi tata letak Dusun Taeno, rata-rata penduduk hidup dari bercocok tanam (petani). Cara bercocok tanam masih dilakukan secara manual (proses penyiraman dan pemupukan), sehingga dapat berpengaruh pada hasil produksi yang mereka kerjakan. Dari cara penyiraman, untuk mengambil air masih menggunakan pikulan dan ember, sehingga kurang efisien dan waktu yang di butuhkan cukup banyak serta membutuhkan energy ekstra dalam bekerja. Dusun Taeno telah memiliki beberapa kelompok tani, masing-masing kelompok tani terdiri dari 8 orang. Mereka menanam tanaman sayur sayuran seperti cabe rawit (Cili), Tomat, Bawang Merah, Ketimun, Terong dan Papare (Pare). Tujuan akhir dalam pengabdian ini mulai dari merancang, pemasangan, pengoperasian serta perawatan dari sistem kelistrikan jaringan distribusi, control panel, instalasi listrik ke pompa celup bagi kelompok tani taeno mekar dusun taeno. Agar proses penyiraman tanaman yang dilakukan dapat terkontrol dan terjadwal dengan baik serta dapat meningkatkan hasil produksi tanaman dan tentunya dapat meningkatkan kesejahteraan pendapatan petani.

Kata Kunci : *Sistem Peniraman Otomatis; Lahan Pertanian Dusun Taeno; Hasil Panen*

I. PENDAHULUAN

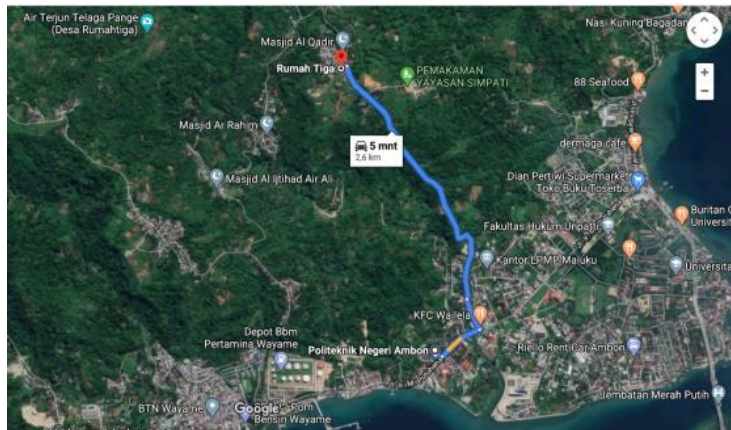
Dusun Taeno Bawah terletak di Daerah Rumah tiga Kecamatan Teluk Ambon dengan jumlah penduduk ± 1000 Jiwa, Dilihat dari situasi dan kondisi tata letak Dusun Taeno, rata-rata penduduk hidup dari bercocok tanam (petani). Cara bercocok tanam masih dilakukan secara manual (proses penyiraman dan pemupukan), sehingga dapat berpengaruh pada hasil produksi yang mereka kerjakan. Dari cara penyiraman, untuk mengambil air masih menggunakan pikulan dan ember, sehingga kurang efisien dan waktu yang di butuhkan cukup

banyak serta membutuhkan energy ekstra dalam bekerja. Dusun Taeno telah memiliki beberapa kelompok tani, masing-masing kelompok tani terdiri dari 8 orang. Mereka menanam tanaman sayur sayuran seperti cabe rawit (Cili), Tomat, Bawang Merah, Ketimun, Terong dan Papare (Pare).

Dalam melakukan pengabdian kepada masyarakat yang di biayai oleh Dana PNBP Tahun Anggaran 2020 Politeknik Negeri ambon, kami hanya terfokus pada salah satu kelompok tani yang di ketua oleh Bapak Rasid, dimana luas lahan pertanian ± 1 Ha (Panjang 100 Meter Lebar 100 Meter). Faktor utama permasalahan yang dihadapi kelompok tani diantaranya jauh dari sumber listrik dan air. Sumber air yang diperoleh untuk kebutuhan masyarakat dusun taeno sehari hari seperti mandi, menyuci dan kebutuhan rumah tangga lainnya, sehingga kebutuhan untuk melakukan proses penyiraman lahan pertanian sangat terbatas. Jarak dari sumber air utama untuk sampai ke tempat lokasi pengabdian ± 1 km, mereka menyiapkan 3 buah bak penampung air dengan masing masing penampung mempunyai kapasitas tampung air 2100 liter. untuk mengatasi keterbatasan air dilokasi tersebut ada terdapat sumber air yang lain, yaitu sungai/kali yang mengalir melalui dusun taeno, jarak dari sungai/kali tersebut sampai ke lahan ± 200 Meter. Petani sering mengambil air di sungai/kali tersebut dengan menggunakan pikulan. Dari hasil observasi dengan ketua kelompok tani bahwa, ada program bantuan dari Bank Indonesia berupa pengadaan Jaringan Listrik dari sumber listrik sampai ke lokasi tersebut dan bantuan untuk penanaman tanaman Holtikultura.

Berhubung kondisi saat ini di lokasi, akan ada jaringan listrik bantuan hibah dari Bank Indonesia, sehingga kami mengubah fokus pengabdian ini dari penggunaan sensor FC 28 sebagai pendeteksi kelembaban tanah yang di kontrol oleh Arduino Uno dengan sumber listrik dari solar cell dan accu sebagai penyimpan muatan listrik. Maka kami mengambil alternative untuk perancangan dan pemasangan mesin pompa air celup (*Submersible Pump Kyodo 4skd3-22f-0910SLS*) serta panel dan sistem kontrolnya.

Lokasi Program Kemitraan Masyarakat (PKM) yang ditentukan untuk pelaksanaan kegiatan ini adalah Dusun Dusun Taeno Rumah Tiga Kota Ambon.



Gambar 1. Lokasi Kegiatan PKM Dusun Taeno Rumah Tiga Kota Ambon

Beberapa realita yang dihadapi oleh Petani di Dusun Taeno Rumah Tiga Kota Ambon.



Gambar 2. Kondisi Lahan Petani Dusun Taeno Rumah Tiga Kota Ambon

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan dalam analisa situasi di atas, maka permasalahan konkrit yang dihadapi oleh Mitra (Petani Dusun Taeno) adalah :

1. Belum tersedia jaringan listrik PLN ke lokasi lahan, jarak sumber listrik \pm 1km.
2. Ketersediaan sumber air terbatas dan jarak sangat jauh \pm 1 km.
3. Penyiraman tanaman dilakukan pada pagi dan sore hari dan masih secara manual

Tujuan dari pengabdian yang dilakukan mulai dari merancang, pemasangan, pengoperasian serta perawatan dari sistem kelistrikan jaringan distribusi, control panel, instalasi listrik ke pompa celup bagi kelompok tani taeno mekar dusun taeno. Agar proses penyiraman tanaman yang dilakukan dapat terkontrol dan terjadwal dengan baik serta dapat

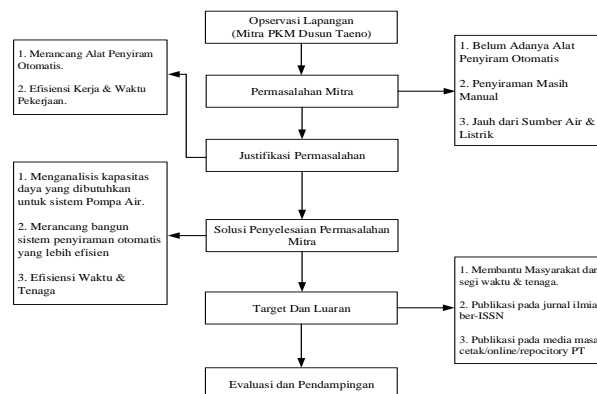
meningkatkan hasil produksi tanaman dan tentunya dapat meningkatkan kesejahteraan pendapatan petani.

II. METODE KEGIATAN

Kerangka pemecahan masalah yaitu merancang, memasang, mengoperasikan serta perawatan dari sistem kelistrikan jaringan distribusi, control panel, instalasi listrik dan instalasi pipa air ke pompa celup untuk sistem penyiraman tanaman sayur sayuran otomatis.

Realisasi pemecahan masalah yang akan dilaksanakan oleh pengusul untuk menyelesaikan permasalahan mitra di mulai dari perancangan, pemasangan, pengoperasian serta perawatan dari sistem kelistrikan jaringan distribusi, control panel, instalasi listrik ke pompa celup, sehingga dengan sendirinya kebutuhan air untuk lahan lahan pertanian masyarakat akan terpenuhi hingga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Selanjutnya adalah pendampingan terhadap Mitra.

Adapun tahapan atau langkah-langkah pelaksanaan kegiatan PKM yang akan dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh mitra seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 2.1 di bawah ini.



Gambar 3. Tahapan Atau Langkah-Langkah Pelaksanaan Kegiatan

Tahapan atau langkah-langkah pelaksanaan kegiatan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 diatas, prosesnya dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Observasi lapangan merupakan langkah awal yang akan dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi oleh mitra terkait dengan rencana kegiatan yang akan dilaksanakan pengusul bersama dengan mitra yaitu tentang rancang bangun system penyiraman tanaman secara otomatis di Dusun Taeno Rumah Tiga Kota Ambon.
2. Proses selanjutnya adalah mengumpulkan data-data yang akan dibutuhkan untuk pelaksanaan kegiatan. Data utama yang diperlukan berupa Luas Lahan, tempat untuk menyiram tanaman sayur dan jarak dari bak penampungan air ke lahan yang dituju.
3. Setelah observasi lapangan dilakukan, maka permasalahan yang dihadapi oleh mitra terkait dengan hasil panen tanaman sayur dan efisien waktu dalam proses penyiraman.
4. Setelah disusun justifikasi untuk mengatasi permasalahan mitra, maka perlu adanya solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan yang dialami oleh mitra. solusi yang diperlukan untuk mengatasi permasalahan mitra yaitu menganalisis kapasitas daya pompa celup yang dibutuhkan untuk sistem pompa air, merancang Panel dan sistem kontrol untuk penyiraman otomatis yang lebih efisien waktu & tenaga dalam proses penyiraman.
5. Dengan adanya solusi yang ditawarkan untuk menyelesaikan persoalan mitra, maka target utama yang akan dihasilkan dalam kegiatan ini adalah suatu sistem sistem penyiraman otomatis yang terdiri dari pompa celup, sistem pompa air, merancang Panel dan sistem kontrol untuk penyiraman otomatis.
6. Selanjutnya adalah pendampingan terhadap Mitra. Tujuannya adalah untuk pelaksanaan perawatan dan perbaikan terhadap system penyiraman otomatis.

Dalam pelaksanaan program kegiatan PKM ini, partisipasi mitra untuk mendukung proses berlangsungnya kegiatan adalah :

1. Menyediakan saran yang dibutuhkan oleh pengusul dalam hal ini lahan petani untuk dijadikan objek pelaksanaan kegiatan
2. Menyediakan prasarana berupa tempat untuk pelaksanaan kegiatan dimaksud.
3. Bersama sama dengan mitra untuk menganalisis, merancang, dan membangun system penyiraman sayur secara otomatis.

III. HASIL KEGIATAN

Luaran yang akan dihasilkan dalam kegiatan ini adalah suatu sistem sistem penyiraman otomatis yang terdiri dari panel dan sistem control pompa air celup yang diharapkan dapat menekan biaya operasional dan juga dapat memperbaiki mutu hasil panen sayuran sehingga kebutuhan masyarakat terpenuhi hingga dapat meningkatkan pendapatan masyarakat.

Adapun spesifikasi luaran seperti yang disebutkan pada target luaran diatas dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Panel Kontrol

Spesifikasi luaran untuk Panel Kontrol terdiri dari :

1. Box Panel Outdoor Ukuran 20 x 30 x 12 cm, 1 Buah
2. Pipa Penyangga Box Panel Besi 2", 1 Staf
3. Miniature Cicuit Breaker (MCB), 1 Buah
4. Thermal Overload Relay (TOR), 1 Buah
5. Floatless Level Switch (FLS), 1 Buah
6. Timer Analog, 2 Buah
7. Pilot Lamp, 2 Buah
8. Selector Switch, 1 Buah
9. Pompa KYODO 4 SKD 3-22F, 1500 watt/ 2 HP. 220 volt, 1 Buah
10. Kabel Twuesteed 2x16 mm, 210 Meter

2. Sistem Instalasi Air

Spesifikasi luaran untuk system instalasi air terdiri dari pipa PVC dengan diameter $\frac{1}{2}$ " 2 Staff, $\frac{3}{4}$ " inci sebanyak 55 Staff dan Lem PVC 1 Liter.

3.1. Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat

Hasil kegiatan dari pengabdian masyarakat di dusun Taeno ini berjalan dengan baik namun mengalami beberapa kendala yang dihadapi dikarenakan kondisi alam (intensitas curah hujan yang cukup tinggi) pada beberapa bulan terakhir ini di tambah lagi medan ke tempat lokasi dan kondisi untuk penempatan pompa celup yang cukup terjal serta sulit ditempuh, sehingga proses dalam pembuatan tempat pompa celup (bak penampung sumber air untuk pompa celup) sedikit terhambat. Untuk komponen utama dalam sistem penyiraman

tanaman sayur otomatis seperti pompa celup shimitzu, control panel pompa, kabel listrik tweested 2x16 mm sepanjang 250 meter, pipa pvc $\frac{3}{4}$ ' (inci) 12 Staff untuk instalasi air telah dilakukan mengadaan dan telah berada di lokasi pengabdian dusun taeno, untuk tahapan berikut merampungkan atau menyelesaikan pembuatan (bak penampung sumber air untuk pompa celup) dan proses pemasangan keseluruhan sistem serta peralatan yang akan digunakan.



Gambar 4. Proses Perjalanan ke Bak Penampung Sumber Air



Gambar 5. Lokasi Bak Penampung Sumber Air

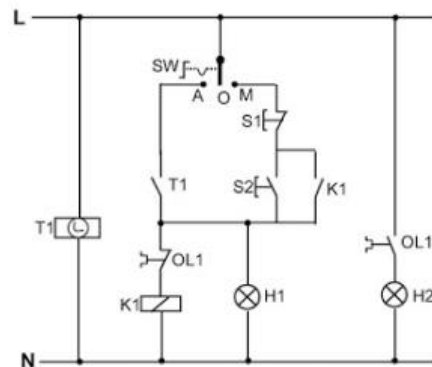
3.2. Pembahasan Pengabdian Kepada Masyarakat

Dalam pembahasan ini, membahas mengenai rancangan Sistem Kelistrikan yang terpasang mulai dari sumber listrik PLN sampai kepada sistem panel dan beban motor pompa celup serta Sistem Kontrol yang bekerja secara otomatis berdasarkan komponen relay,

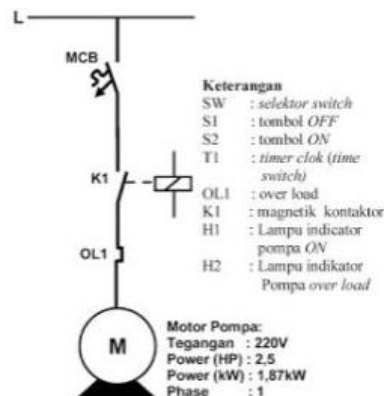
kontaktor dan timer. Sistem Perpipaan air bersih yang terpasang dari aliran sungai yang mengalir melintasi lahan pertanian sampai menuju ke lahan pertanian yang dituju.

3.2.1. Sistem Kelistrikan dan Kontrol

Sistem kelistrikan serta diagram kontrol pompa celup dan diagram daya pompa yang terpasang di lokasi pengabdian dusun taeno sebagai berikut :



Gambar 6. Diagram Kontrol Pompa Celup



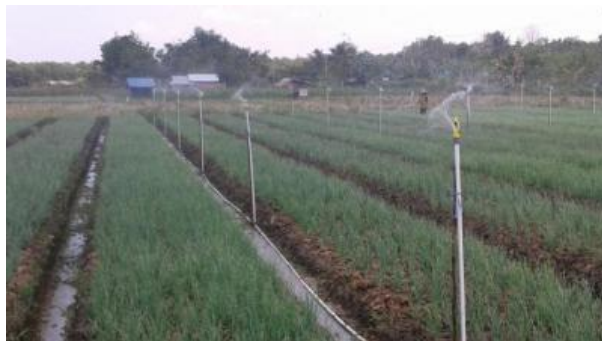
Gambar 7. Diagram Daya Pompa

Sistem kontrol diatur sesuai dengan waktu penyiraman tanaman, dalam hal ini waktu yang dikerjakan dalam proses penyiraman dilakukan setiap hari pada pukul 16.00 – 17.00 WIT tergantung dengan situasi dan kondisi iklim, bila kondisi iklim panas maka pompa bekerja selama 1 jam, pompa akan mengisi bak penampungan air yang terdapat 3 buah tandon air dengan kapasitas masing-masing tandon air 2200 Liter. apa bila musin hujan maka pompa

akan diatur untuk tidak bekerja. Untuk pengaturan waktu di setting pada timer yang terpasang dalam panel kontrol.

Cara Kerja Rangkaian kontrol Pompa dapat dioperasikan secara manual maupun otomatis, dengan memposisikan selector switch ke posisi M (manual), posisi A(otomatis). Pada posisi manual pompa di ON kan dengan menekan S2, sehingga K1 ON dan pompa bekerja, ditandai dengan menyalnya lampu indikator H1. Untuk mematikan pompa dilakukan dengan menekan S1, sehingga aliran arus yang menuju ke K1 terputus, K1 OFF dan pompa berhenti bekerja. Pada posisi otomatis : pompa bekerja secara otomatis sesuai dengan setting timer. Pada rangkaian ini timer disetting ON selama 1 jam sesuai kebutuhan kerja pompa untuk sekali sirkulasi. Jadi dengan memposisikan Selector switch (SW) pada posisi Automatis (A), maka pompa akan bekerja selama 1 jam tertentu sesuai settingnya.

3.2.2. Sistem Penyiraman Tanaman



Gambar 8. Sistem Penyiraman Tanaman

Sistem penyiraman dilakukan menggunakan pipa pvc $\frac{3}{4}$ ", dengan jarak masing-masing spingkler $\pm 4-5$ Meter. Luas lahan yang sementara dilakukan untuk penanaman tanaman sayur $\pm 25 \times 50$ Meter sehingga banyak splinker yang dibutuhkan ± 50 buah. Jarak dari sumber air ± 200 meter, terdapat 3 buah bak penampung air (Tandon) dengan kapasitas masing-masing tendon 2200 Liter. Kapasitas pompa celup Pompa KYODO 4 SKD 3-22F, 1500 watt/ 2 HP. 220 volt, 1 Buah

IV. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Hasil observasi dengan ketua kelompok tani bahwa, telah ada program bantuan dari Bank Indonesia berupa pengadaan Jaringan Listrik dari sumber listrik sampai ke lokasi tersebut dan bantuan untuk penanaman tanaman Holtikultura. Dengan adanya jaringan listrik serta sistem kontrol penyiraman tanaman secara otomatis dapat membantu meringankan pekerjaan petani dalam proses penyiraman tanaman yang awalnya dilakukan secara manual, sekarang dapat dilakukan secara otomatis, waktu penyiraman dilakukan 1 hari sekali tepatnya pada sore hari pukul 16.00 – 16.30 WIT.

4.2. Saran

Perlu adanya kerjasama antara dunia pendidikan, pemerintah daerah dalam hal ini instansi pertanian untuk bersama sama terlibat dalam penelitian maupun pengabdian guna meningkatkan hasil panen dan kesejahteraan petani khususnya dusun taeno.

DAFTAR PUSTAKA

- Caesar Pats Yahwe, Isnawaty, L.M Fid Aksara. 2016. Rancang Bangun Prototype System Monitoring Kelembaban Tanah Melalui SMS Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman “Studi Kasus Tanaman Cabai Dan Tomat”. *semanTIK*. Vol.2 No 1, 1-14.
- Emir Nasrullah, Agus Trisanto, Lioty Utami. 2011. Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Sensor Suhu Lm35 Berbasis Mikrokontroler Atmega8535. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*. Vol.5 No.3, 1-11.
- Erricson Zet Kafiari, Elia Kendek Allo, Dringhuzen J. Mamahit. 2018. Rancang Bangun Penyiram Tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Kelembaban YL-39 Dan YL-69. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*. Vol.7 No.3, 1-10.
- Gunawan, Marlina Sari. 2018. Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban tanah. *Jurnal of Elektrical Technology*. Vol.3 No.1, 1-5.
- Husdi. 2018. Monitoring Kelembaban Tanah Pertanian Menggunakan Soil Moisture Sensor FC-28 dan Arduino Uno. *Jurnal Ilmiah*. Vol.10 No.2, 1-7.

Legenda. 2013. Solar Cells: Jenis-Jenis Sel Surya. <https://sanfordlegenda.blogspot.com>.

Diakses Pada Tanggal 17 Juli 2019.

Lutfiyana, Noor Hudallah, Agus Suryanto. 2017. Rancang Bangun Alat Ukur Suhu Tanah, Kelembaban Tanah, dan Resistansi. Jurnal Teknik Elektro. Vol.9 No.2, 1-7.

Rahmat Oktavianus, Isnawaty, Nur Fajriah Muchlis. 2017. Desain Dan Implementasi Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Berbasis Android. semanTIK. Vol.3 No.2, 1-10

<http://maluku.litbang.pertanian.go.id/?p=1062> (diakses 10 Juli 2020)

<http://infopublik.id/read/148656/walikota-ambon-canangkan-penanaman-kedelai-menuju-swasembada-.html> (diakses 10 Juli 2020)

<https://terasmaluku.com/kekeringan-di-lahan-pertanian-harga-bawang-merah-ikut-naik/> (diakses 10 Juli 2020)