

## **PENERAPAN IRIGASI TETES DENGAN SISTEM KONTROL PADA BUDIDAYA CABAI DI DESA BONTO BUNGA, MONCONGLOE, KABUPATEN MAROS**

**Muhammad Tahir Sapsal\*<sup>1</sup>), Sitti Nurfaridah<sup>1</sup>), Totok Prawitosari<sup>1</sup>), Mursalim<sup>1</sup>), Daniel Useng<sup>1</sup>), Salengke<sup>1</sup>), AM Thamrin<sup>2</sup>), Gemala Hardinasinta<sup>2</sup>), dan Suparding<sup>2</sup>)**

*\*e-mail: tahirsapsal@gmail.com*

<sup>1</sup> Staf Pengajar Program Studi Keteknikan Pertanian Universitas Hasanuddin

<sup>2</sup> Mahasiswa Program Studi Keteknikan Pertanian Universitas Hasanuddin

*Diserahkan tanggal 9 April 2018, disetujui tanggal 11 Mei 2018*

### **ABSTRAK**

Irigasi tetes telah lama dikenal untuk budidaya pertanian dan teknologi ini mampu menekan penggunaan air 50–70%. Tujuan Kegiatan ini adalah untuk memperkenalkan dan memberikan pengetahuan serta keterampilan kepada petani di Desa Bonto Bunga, Kecamatan Moncongloe, Maros mengenai sistem pengendalian/kontrol pemberian air pada tanaman, sebagai alternatif solusi untuk mengatasi kekurangan air di musim kemarau, yang mengakibatkan rendahnya produksi tanaman, khususnya tanaman cabai di daerah tersebut. Adapun target khusus yang ingin dicapai adalah sistem kendali yang ditawarkan ini, akan memberikan pengendalian yang lebih teliti dan tepat sesuai dengan kebutuhan air tanaman, sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik dengan pemberian air yang efektif dan efisien khususnya dimusim kemarau. Dengan demikian diharapkan dapat meningkatkan pendapatan serta kesejahteraan masyarakat tani di Desa Bonto Bunga. Kegiatan ini terdiri dari beberapa tahapan, yakni: (1) Identifikasi lokasi, untuk mengetahui kondisi lahan, (2) perancangan dan perakitan sistem kendali/kontrol, (3) demonstrasi dan pendampingan pengoperasian sistem kontrol pemberian air, untuk mensuplai kebutuhan air tanaman, dan (4) evaluasi untuk mengetahui tingkat keberhasilan kegiatan. Kegiatan dilaksanakan pada kebun tanaman cabai. Sebagai sumber air maka dibuatkan sumur bor. Airnya dipompa dengan pompa air berdaya 125 Watt yang digerakkan dengan menggunakan listrik dari panel surya. Pompa mampu mengalirkan air 15 l/menit. Sistem kontrol dibuat menggunakan IC LM 741 dalam rangkaian komparator. Sistem ini mampu mengontrol pemberian air tanaman berdasarkan kadar air tanah.

**Kata kunci: Irigasi tetes, sistem kontrol, budidaya cabai Bonto Bunga, panel surya.**

### **ABSTRACT**

Drip irrigation has long been known for agricultural farming and this technology is able to suppress water use 50-70%. The purpose of this activity is to introduce and provide knowledge and skills to farmers in Bonto Bunga Village, Moncongloe Subdistrict, Maros on the controlling / controlling system of water on plants, as an alternative solution to overcome the lack of water in the dry season, resulting in low production of crops, pepper plant in the area. The specific target to be achieved is the control system offered, will provide more precise control and appropriate in accordance with the needs of water plants, so that plants can grow well with effective and efficient water delivery especially in the dry season. Thus expected to increase income and welfare of farmer community in Bonto Bunga Village. This

activity consists of several steps, namely: (1) Identification of location, to know the condition of the land, (2) design and assembly of control / control system, (3) demonstration and assistance of operation of water supply control system, to supply crop water requirement, and (4) evaluation to know the success rate of the activity. Activities were carried out on chilli garden. As a source of water a well drill then was made. The water was pumped with a 125 Watt powered water pump that is powered by electricity from a solar panel. The pump is able to drain 15 l / min water. The control system was made using IC LM 741 in the comparator circuit. This system was able to control the provision of water plants based on soil water levels.

**Keywords: Drip irrigation, control system, Bonto Bunga chilli cultivation, solar panel**

## PENDAHULUAN

Kecamatan Moncongloe, Kabupaten Maros, memiliki lahan pertanian seluas 2.895,5 ha atau 61,77% (BPS Maros, 2015). Sektor pertanian, khususnya padi sawah, menjadi mata pencaharian utama di kecamatan Moncongloe. Sekitar 85% penduduknya bekerja sebagai petani. Komoditas yang dibudidayakan selain padi, yaitu, ubi kayu, ubi jalar, jagung, kacang hijau dan kacang tanah.

Kecamatan Moncongloe terbagi menjadi 5 desa/kelurahan, yaitu, Moncongloe, Moncongloe Lappara, Moncongloe Bulu, Bonto Bunga dan Bonto Marannu. Khusus Desa Bonto Bunga, luas lahan sawah yang diusahakan sebesar 156 ha, yang kesemuanya merupakan lahan sawah tadah hujan (BPS Maros, 2015). Sementara lahan bukan sawah yang diusahakan untuk lahan pertanian sebesar 101.35 ha. Sawah di desa tersebut, tidak didukung oleh irigasi teknis. Dari kondisi tersebut, sebagian besar kegiatan budidaya hanya dapat dilakukan saat musim hujan. Sehingga rata-rata luas

panen, hampir sama dengan luas tanam, bahkan ada yang lebih rendah.

Lokasi Desa Bonto Bunga, yang berdekatan dengan Kota Makassar, menjadikan desa ini potensial sebagai lahan untuk dijadikan kawasan perumahan. Tentu saja hal tersebut dapat berdampak negatif terhadap sektor pertanian. Namun demikian, lokasinya yang berdekatan dengan Kota Makassar, juga dapat memberikan dampak positif untuk pemasaran hasil pertanian, selain dipasarkan di wilayah Kabupaten Maros. Makassar, sebagai kota besar, merupakan potensi pasar hasil pertanian yang berasal dari Moncongloe, apalagi dengan semakin banyaknya toko retail yang menjual hasil-hasil pertanian, seperti sayuran dan lainnya. Akan tetapi toko-toko retail tersebut mempersyaratkan konsistensi produksi dari petani untuk suplai sepanjang tahun. Tentu saja kesempatan tersebut sulit bagi petani di Desa Bonto Bunga karena hanya dapat berproduksi optimal di musim hujan.

Kendala yang dihadapi petani di Desa Bonto Bunga, adalah ketersediaan air saat musim kemarau. Sehingga sebagian besar lahan pertanian tidak digunakan dan hanya dibiarkan terbengkalai. Tentu saja hal tersebut menjadi masalah dalam meningkatkan produksi pertanian di Desa Bonto Bunga. Dan sebagai desa yang sebagian besar penduduknya bekerja disektor pertanian, tentu saja hal tersebut sangat berpengaruh pada tingkat kesejahteraan masyarakat di Desa Bonto Bunga. hal ini dapat menyebabkan petani lebih memilih melepaskan tanahnya jika ada tawaran yang cocok, ataupun dikonversi menjadi perumahan oleh petani itu sendiri untuk disewakan maupun dijual. Untuk itu diperlukan upaya agar terbatasnya ketersediaan air saat musim kemarau tersebut, dapat diatasi sehingga lahannya masih dapat digunakan secara efektif untuk kegiatan budidaya pertanian. Untuk itu, efisiensi penggunaan air perlu dilakukan, yang salah satunya adalah dengan mengontrol penggunaan air sesuai kebutuhan tanaman.

Tahun 2016, Petani Desa Bonto Bunga khususnya kedua mitra, mendapatkan bantuan untuk budidaya cabai, yang rencananya akan dibudidayakan dengan cara organik. Namun petani masih khawatir akan keberhasilan dari kegiatan tersebut, karena masalah ketersediaan air. Saat musim kemarau, sungai atau sumur yang digunakan oleh petani sebagai sumber air

mengalami kekeringan. Sehingga hal tersebut menyebabkan terbatasnya air yang dapat digunakan oleh petani. Apalagi dengan metode yang digunakan petani untuk menyiram tanaman saat ini, yang masih menggunakan metode konvensional. Yaitu menyiram tanaman tanpa memperhatikan kebutuhan tanaman. Tentu saja hal ini akan menjadi masalah jika air yang tersedia terbatas. Untuk itu diperlukan alternatif untuk mengairi tanaman dengan penggunaan air yang efektif, sehingga air yang terbatas dapat dimanfaatkan secara optimal. Salah satunya dengan mengenalkan penerapan irigasi yang menggunakan sistem kontrol, agar dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air. Selain itu juga, sistem ini akan memberikan pengendalian yang lebih teliti dan tepat sesuai dengan kebutuhan air tanaman, sehingga tanaman dapat tumbuh dan berproduksi baik dengan menggunakan air sesuai pengontrolan yang dilakukan.

Penerapan sistem irigasi terkendali dilakukan dengan beberapa pertimbangan, yaitu: mengusahakan air yang diberikan benar-benar sesuai dengan yang dibutuhkan tanaman dan menghindari kehilangan air melalui aliran permukaan (Waris, 2007). Sistem yang digunakan merupakan hasil penelitian yang telah dikembangkan oleh Program Studi Teknik Pertanian, dengan menggunakan sistem yang mudah dibuat, dipasang dan dioperasikan serta biaya pemeliharaan rendah. Sistem kendali otomatis

pada irigasi dibuat sebagai pengendali yang dapat menjaga ketersediaan air disekitar daerah perakaran tanaman.

Permasalahan utama yang dihadapi oleh petani di Desa Bonto Bunga adalah ketersediaan air saat musim kemarau. Sumber air yang diperoleh selama ini berasal dari sungai atau sumur, yang mana saat musim kemarau, volume airnya berkurang, bahkan kering. Selain itu lahan sawah tadah hujan tidak dimanfaatkan saat musim kemarau karena tidak adanya irigasi teknis. Bagi beberapa petani yang melakukan kegiatan budidaya pertanian pada musim kemarau, mereka mengambil air dari sumber yang jauh dari kebun mereka. Sistem yang digunakan petani untuk mensuplai air saat ini, masih menggunakan metode konvensional, yaitu menyiram tanaman tanpa mempertimbangkan kondisi air dalam tanah. Tentu saja hal tersebut dapat menyebabkan banyaknya air yang digunakan untuk kegiatan budidaya pertanian, atau air yang diberikan ke tanaman ternyata belum mencukupi, sehingga tanaman mengalami pertumbuhan yang tidak optimal atau tanaman menjadi layu. Untuk itu petani perlu diperkenalkan metode irigasi yang penggunaan airnya lebih efisien. Salah satunya dengan penerapan irigasi dengan menggunakan sistem kontrol yang dapat mengendalikan pemberian air secara efektif.

## Rumusan Masalah

1. Bagaimana mengatasi kekurangan air untuk budidaya pertanian pada petani di Desa Bonto Bunga?
2. Bagaimana meningkatkan efisiensi penggunaan air untuk meningkatkan produksi dari tanaman yang dibudidayakan?

Tujuan kegiatan ini dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Menyediakan sumber air untuk budidaya tanaman cabai pada lahan yang selama ini tidak dimanfaatkan, khususnya pada musim kemarau
2. Mengefisienkan penggunaan air tanah untuk budidaya tanaman cabai dengan pemanfaatan irigasi tetes yang dilengkapi dengan sistem kontrol, sehingga mampu mengairi tanaman yang lebih banyak, dan mengurangi efek negatif dari penggunaan air tanah secara berlebihan.

Indikator terlaksananya kegiatan ini didasarkan pada tercapainya target berupa peningkatan pengetahuan petani terhadap pemanfaatan irigasi tetes untuk budidaya tanaman cabai yang sebelumnya belum mereka ketahui. Hasil dari kegiatan ini berupa tersedianya sumber air dan sistem irigasi tetes terkontrol

## METODE PELAKSANAAN

### Rumusan Solusi yang Ditawarkan

Berdasarkan hasil analisis dari informasi yang diperoleh dari mitra,

permasalahan yang dihadapi oleh petani di Desa Bonto Bunga adalah, petani kesulitan melakukan kegiatan budidaya tanaman saat musim kemarau, karena sumber air berkurang. Metode penyiraman tanaman yang digunakan saat ini masih konvensional, sehingga air yang terbatas tidak cukup untuk mengairi tanaman. Maka solusi yang ditawarkan untuk permasalahan ini selama enam bulan pendampingan dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana petani memperoleh air dengan mudah untuk digunakan dalam kegiatan pertanian, khususnya budidaya tanaman?
2. Bagaimana menerapkan sistem irigasi terkendali untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air?

### **Metode Kegiatan**

Kegiatan pengabdian penerapan irigasi dengan sistem kontrol ini, dilaksanakan dengan melalui tahapan :

1. Mengidentifikasi bentuk lahan pertanian dan ketersediaan air. Pada lahan yang jauh dari sumber air atau mengalami kekeringan maka akan dibangun sumur bor. Untuk itu diperlukan data yang akan digunakan sebagai dasar dalam menentukan posisi pembuatan sumur dan juga pembangunan tempat penampungan air. Posisi penampungan akan ditempatkan di daerah yang dapat menjangkau

areal yang luas dan memiliki elevasi yang lebih tinggi dari sekitarnya. Untuk lahan yang memiliki akses ke sumber air, namun air yang tersedia terbatas, maka akan diterapkan metode irigasi dengan menggunakan sistem kontrol, hal ini juga dilakukan pada lahan yang dibangun sumur bor, agar air yang ada dipenampungan dapat digunakan oleh petani-petani lain di sekitar lokasi.

2. Melakukan perancangan dan perakitan sistem kontrol otomatis. Pada tahapan ini dilakukan perancangan dan perakitan sistem kontrol otomatis yang sederhana dan relatif murah serta cukup teliti untuk irigasi. Sistem kontrol yang dirancang adalah sistem kontrol jaringan tertutup (*Closed Loop*), merupakan pengontrolan tipe digital *autotuning*, yang mempunyai akurasi yang tinggi. Sistem kontrol ini bekerja dengan sistem *on-off*, dimana kontrol bekerja pada batas maksimum dan minimum dari *setting point* yang ditentukan. Sensor untuk mendeteksi kadar air tanah yang akan digunakan berupa elektroda dan pengkondisi yang kemudian dikonversi ke dalam besaran listrik.
3. Melakukan demontrasi dan pendampingan. Mengumpulkan anggota kelompok tani dan mendemons-

trasikan pengoperasian sistem kontrol irigasi, kemudian melakukan pendampingan yang dilakukan selama sebulan sekali setelah pelaksanaan demonstrasi, untuk memastikan pemanfaatan dan perkembangan dari penggunaan metode pengontrolan irigasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan Irigasi dengan Sistem Kontrol pada Petani di Desa Bonto Bunga telah dilaksanakan sejak Bulan Agustus hingga Oktober 2016. Kegiatan ini bermitra dengan dua kelompok tani yang ada di Desa Bonto Bunga, yaitu Kelompok Tani Manjaling I dan Kelompok Tani Manjaling II.

Kegiatan ini berupa demonstrasi penggunaan sistem kontrol untuk mengatur pemberian air pada tanaman cabai. Pemberian air pada tanaman cabai dengan irigasi menggunakan selang plastik PE. Lokasi kegiatan merupakan kebun yang telah delapan tahun terbengkalai dan sebelumnya memanfaatkan air hujan sebagai sumber air untuk budidaya singkong.

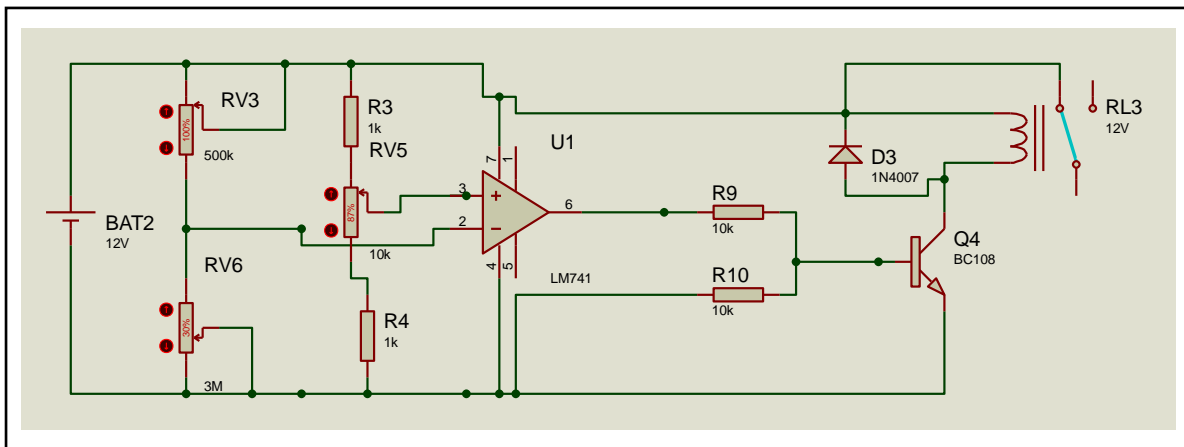
Lokasi kebun jauh dari pemukiman masyarakat. Selain itu sumber air dan listrik tidak tersedia di lokasi tersebut. Untuk itu, hal pertama yang dilakukan adalah menyiapkan sumber air dengan melakukan pengeboran, dimana pengeboran dilakukan hingga kedalaman 40 meter dan ketinggian air dari permukaan tanah berkisar 6 – 14

meter. Untuk itu jenis pompa yang digunakan adalah pompa jet. Lokasi yang jauh dari sumber listrik diatasi dengan memanfaatkan pembangkit listrik tenaga matahari yang diperoleh dari panel surya (Gambar 1). Panel surya yang digunakan berdaya 100 WP sebanyak 2 buah dimana 1 buah berfungsi sebagai cadangan. Pompa yang digunakan memiliki tarikan awal 304 Watt dan seterusnya 125 Watt. Dengan menggunakan aki 35 AH, pompa dapat berjalan selama kurang lebih 2 jam jika berada dalam kondisi mendung. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan untuk mengisi tangki dengan kapasitas 600 liter membutuhkan waktu 40 menit Dalam kondisi cerah sepanjang hari, pompa dapat berfungsi sekitar 6 jam.

Pengontrolan irigasi dilakukan berdasarkan kondisi kadar air tanah. Menurut Mawardi (2011), salah satu asas yang dapat digunakan untuk mengukur kadar air dalam tanah yaitu dengan memanfaatkan tahanan listrik. Cara ini menggunakan sensor elektrik yang terdiri atas dua elektroda yang dibungkus dengan nilon, fiber glass atau gibs yang biasanya berbentuk kubus (bloc) atau silinder. Elektroda tersebut dihubungkan dengan kabel ke sebuah instrumen pengukur tegangan listrik yang sudah dikonversi ke satuan kadar air.



Gambar 1. Instalasi pompa dan pembangkit listrik tenaga matahari



Gambar 2. Skematik rangkaian sistem kontrol irigasi

Rangkaian sistem kontrol yang berupa rangkaian komparator dengan IC Op Amp LM 741. Sensor atau elektroda yang mendeteksi kadar air dipasang menggantikan RV 3. Untuk mengatur banyaknya

air yang digunakan untuk menyiram tanaman, diatur dengan memutar RV 5 sesuai dengan kondisi kadar air yang dibutuhkan (Gambar 2).





Gambar 3. Elektroda (kiri) dan katup solenoid (kanan)

Prinsip kerja dari sistem kontrol ini, yaitu jika kadar air tanah meningkat, maka nilai tahanan akan berkurang, nilai tahanan yang berkurang mempengaruhi tegangan pada masukan inverting (kaki 2 pada LM 741), saat masukan inverting lebih besar dari masukan non inverting (kaki 3 pada LM 741), maka output (kaki 6 LM 741) akan bernilai low yang menyebabkan transistor, yang bertipe NPN, menutup aliran listrik ke relay. Jika nilai masukan inverting lebih kecil dari non inverting, maka output bernilai high dan membuka aliran listrik ke relay. Relay dihubungkan dengan katup solenoid yang berfungsi sebagai keran yang mengalirkan air. Solenoid terbuka jika

dialiri listrik saat relay aktif dan akan tertutup jika relay off (Gambar 3). Untuk mengatur kondisi air, cukup mengatur agar masukan inverting lebih kecil dari masukan non inverting. Berdasarkan Kurnia (2002), menyatakan bahwa penyiraman setiap 3 hari masih cukup untuk memberikan hasil panen yang baik, dimana interval penyiraman 3 hari memberikan kelembaban tanah berkisar antara 22.4 – 23.1 %

Tanaman cabai memiliki tingkat kebutuhan air yang berbeda-beda sesuai fase pertumbuhannya. Pada fase vegetatif, rata-rata kebutuhan air tanaman cabai sekitar 200 ml/hari/tanaman dan pada fase generatif sekitar 400 ml/hari/tanaman



(Sumarna, 1998). Untuk jarak tanam 60 cm x 70 cm, pada lahan seluas 50 are, terdapat sekitar 11 ribu tanaman, sehingga kebutuhan air pada kondisi maksimum sekitar 4400 liter. Jika mengabaikan air tanah yang tersedia, maka untuk mengairi cabai tersebut, maka pompa air harus bekerja sekitar 5 jam per hari. Hal ini dapat terpenuhi jika kondisi cerah sepanjang hari. Sehingga sistem yang dibuat ini dapat dinyatakan mampu untuk memenuhi kebutuhan air pada tanaman cabai pada lokasi pengabdian.

### SIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari kegiatan pengabdian ini adalah:

1. Telah dilaksanakan penerapan irigasi dengan sistem kontrol pada petani Desa Bonto Bunga, Kecamatan Moncongloe, Kabupaten Maros.
2. Kegiatan pengabdian dihadiri oleh anggota kelompok tani Manjalling I, Manjalling II, dan kelompok wanita tani di Dusun Manjalling
3. Anggota kelompok tani telah menyaksikan cara penggunaan sistem kontrol untuk irigasi tanaman cabai
4. Penyediaan sumber air untuk tanaman cabai dapat diperoleh dengan membuat sumur bor dan memanfaatkan tenaga matahari sebagai penggerak pompa air.

### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Maros. 2015. Kecamatan Moncongloe Dalam Angka 2015. Situs Resmi BPS Kabupaten Maros.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Maros. 2015. Statistik Daerah Kecamatan Moncongloe 2015. Situs Resmi BPS Kabupaten Maros.
- Kurnia, U.. 2004. *Prospek Pengairan Pertanian Tanaman Semusim*. Jurnal Litbang Pertanian 23 (4), hal. 130 – 138. [<http://pustaka.litbang.pertanian.go.id/publikasi/p3234043.pdf>] [akses 4 November 2016]
- Mawardi, M.. 2011. *Asas Irigasi dan Konservasi Air*. Bursa Ilmu. Yogyakarta.
- Sumarna, A.. 1998. *Irigasi Tetes pada Budidaya Cabai*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. [[http://balitsa.litbang.pertanian.go.id/ind/images/isi\\_monografi/M-09.pdf](http://balitsa.litbang.pertanian.go.id/ind/images/isi_monografi/M-09.pdf)] [akses 4 November 2016]
- Waris. A., 2007. *Perancangan Sistem Pengendalian pada Irigasi Kendi dengan Kontrol Otomatis*. Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin Makassar.