

PENINGKATAN EFISIENSI PENGISIAN MINUMAN GELAS KEMASAN KECIL DENGAN MENGGUNAKAN DISPENSER MULTI TAP OTOMATIS

Windra Irdianto¹, Eko Edi Poerwanto², Febrita Paulina Heynoek³, Avita Ayu Permana-
sari⁴

^{1,2,3,4} Universitas Negeri Malang

E-mail: windra.irdianto.ft@um.ac.id

Abstrak. Dispenser air minum merupakan teknologi buatan manusia yang berfungsi sebagai alat mengelola air minum. Teknologi dispenser yang beredar dipasaran saat ini mayoritas hanya dilengkapi dengan 2 hingga 3 keran keluaran air. Hal ini dikarenakan dispenser didesain untuk melayani penuangan air hanya 1 gelas saja. Penggunaan dispenser dengan kran yang hanya 2 hingga 3 buah dinilai kurang efektif jika digunakan untuk proses penuangan air dalam kuantitas yang tinggi. Untuk mengatasi kelemahan dispenser dengan keterbatasan keran tersebut, melalui kegiatan pengabdian ini dirancang suatu dispenser yang memiliki tingkat efisiensi penuangan yang cukup tinggi. Dispenser dirancang khusus agar dapat mengisi gelas secara otomatis untuk mempermudah penyediaan air minum gelas dalam jumlah yang banyak dalam waktu yang bersamaan. Perancangan ini dilakukan dengan memanfaatkan mikrokontroler berbasis arduino, yang didukung oleh komponen lain berupa water valve, dan sensor air dengan harapan dapat mengurangi resiko air tumpah dan mencegah perbedaan volume takaran penuangan. Kedepannya, alat ini diharapkan dapat digunakan dalam kegiatan seperti rapat, kerja bakti/ kegiatan sosial, acara hajatan atau bahkan prosesi keagamaan.

Kata Kunci: dispenser otomatis, multi tap, mikrokontroler, efisiensi, gelas kecil.

I. PENDAHULUAN

Greja Kristen Jawi Wetan (GKJW) Jemaat Wlingi merupakan salah satu anggota persekutuan gereja-gereja di Indonesia dengan Badan Hukum No. 53/27-06-1932 sbl 372. Tugas GKJW Jemaat Wlingi adalah memberikan pelayanan ibadah kepada jemaat khususnya di daerah Wlingi. Salah satu bentuk dari pelayanan ibadah tersebut adalah dengan melaksanakan perjamuan kudus. Prosesi perjamuan kudus dilaksanakan secara simbolis dengan meminum anggur dalam wadah gelas kemasan kecil/sloki dan memakan roti. Proses pengisian anggur ke dalam wadah gelas emasan kecil ini lah yang menjadi fokus dalam pelaksanaan program kemitraan masyarakat yang rencana dilakukan di GKJW Jemaat Wlingi. (GKJW Wlingi, 2014).

Proses pengisian air anggur selama ini dilakukan dengan menggunakan teko yang dituangkan ke dalam gelas-gelas kecil yang hanya dapat menampung cairan sedikitnya 15-20 ml. Dalam pelaksanaannya terkadang terjadi kendala seperti tumpah karena teko tidak tepat sasaran pada permukaan tampungan gelas, jumlah isi yang tidak sama, dan membutuhkan waktu yang lebih lama serta tenaga yang lebih banyak. Berdasarkan permasalahan tersebut maka solusi yang dapat diberikan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut adalah dengan: (1) Membuat rancang bangun dispenser multi tap otomatis berbasis mikrokontroler menggunakan arduino uno; (2) Memberikan tutorial dan pelatihan singkat kepada penerima produk, guna memudahkan dalam proses operasional dispenser multi tap otomatis berbasis arduino.

Dispenser multi tap otomatis ini dibuat dengan tahapan perancangan dan pengembangan produk yang telah di rencanakan untuk memenuhi kebutuhan mitra. Proses pembuatan dispenser diawali dengan identifikasi kebutuhan mitra yang bertujuan untuk (a) meyakinkan bahwa produk telah difokuskan terhadap kebutuhan konsumen, (b) mengidentifikasi kebutuhan konsumen yang

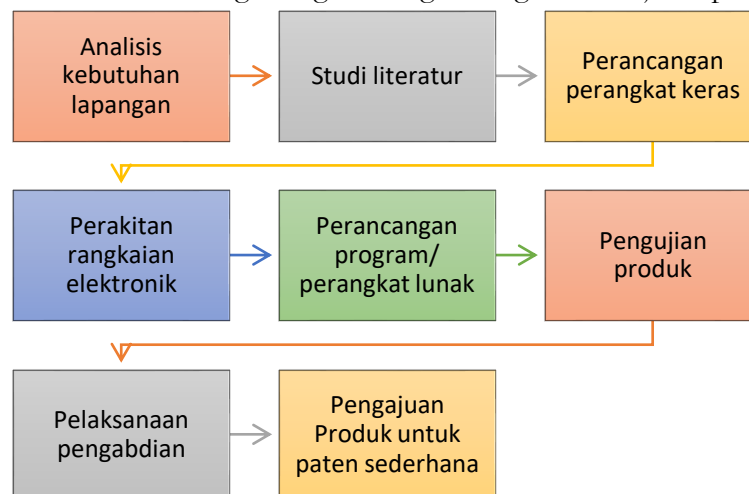
tersembunyi dan tidak terucapkan (*latent needs*) seperti halnya kebutuhan yang eksplisit, (c) menjadi basis untuk menyusun spesifikasi produk, (d) menjamin tidak adanya kebutuhan konsumen penting yang terlupakan, (e) menanamkan pemahaman bersama mengenai kebutuhan konsumen diantara anggota tim pengembang. (Ginting, 2010)

Setelah kebutuhan mitra teridentifikasi, maka langkah selanjutnya adalah mendesain produk. Desain produk dapat didefinisikan sebagai generasi ide, pengembangan konsep, pengujian dan pelaksanaan manufaktur (objek fisik) atau jasa. (Ginting, 2010). Proses desain produk memegang peranan penting dalam mendefinisikan bentuk fisik produk agar dapat memenuhi kebutuhan mitra. Dalam tahap ini mencakup desain *engineering* (mekanik, elektrik, dan perangkat lunak) dan desain industri (*estetika, ergonomics, user interface*)

Tahap selanjutnya, yang perlu disepakati oleh tim pengabdian adalah konsep produk yang akan dibuat, dengan memperhatikan tiga komponen penting sebagai ide, yang diantaranya adalah: (1) Bentuk fisik suatu produk itu sendiri, dan material penyusunnya. (2) Teknologi yang didalamnya antara lain: prinsip, teknik, perlengkapan, dan mekanika yang dapat digunakan untuk menciptakan produk yang dimaksud, dan (3) keuntungan yang diharapkan mitra dari produk tersebut. Keuntungan yang diharapkan dari produk adalah efisiensi yang dihasilkan oleh produk ketika dioperasikan. Efisiensi merupakan hasil perbandingan antara output fisik dengan input fisik. Semakin tinggi rasio output terhadap input maka semakin tinggi tingkat efisiensi yang dicapai. (Ibeng, 2020). Efisiensi produk mengutamakan dari segi teknis, yang mensyaratkan adanya proses produksi yang dapat meningkatkan output dalam jumlah yang besar dalam waktu yang singkat.

II. METODE PELAKSANAAN

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat mengenai rancang bangun dispenser multi tap otomatis dilakukan dengan langkah-langkah kegiatan sebagai berikut. (1) Analisis kebutuhan lapangan; (2) Studi Literatur; (3) Perancangan perangkat keras, (4) Perakitan rangkaian elektronik, (5) Perancangan program/ perangkat lunak; (6) Pengujian produk; (7) Pelaksanaan Pengabdian; dan (8) Pengajuan produk untuk pendaftaran paten sederhana. Adapun metode yang dijabarkan dalam berbagai langkah-langkah kegiatan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-Langkah Kegiatan Pengabdian

Berdasarkan analisis kebutuhan lapangan yang dilakukan di tempat mitra, didapatkan bahwa perlunya alat berupa dispenser untuk menuangkan air minuman dalam gelas berukuran kecil dengan jumlah yang banyak dalam sekali tuang. Sedangkan dipasaran terdapat berbagai macam dispenser yang dikendalikan baik secara manual maupun elektronik, yang umumnya hanya

dilengkapi dengan tap/ kran air sebanyak dua hingga tiga kran. Sehingga kebutuhan dispenser khusus yang diharapkan oleh mitra tidak tersedia dipasaran.

Gagasan muncul setelah teridentifikasinya kebutuhan mitra akan dispenser khusus minuman kelas kemasan kecil. Tim pengabdian kemudian merancang suatu dispenser yang dilengkapi dengan kran lebih dari tiga buah untuk meningkatkan efisiensi proses penuangan air minum ke dalam gelas yang dilakukan dengan prinsip sekali tuang untuk kuantitas yang besar. Studi literatur dilakukan dengan mempelajari prinsip kerja proses pengisian air minum kemasan di industri yang kemudian dilakukan penyederhanaan agar dapat diterapkan dalam skala kecil.

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan referensi yang berkaitan dengan mekanisme aliran fluida dan sistem kontrol. Sistem kontrol berbasis mikrokontroler dengan menggunakan Arduino. Papan Arduino (Arduino Board) adalah jenis papan elektronik yang saat ini populer untuk mempelajari atau mewujudkan berbagai proyek elektronika dan melibatkan pemrograman. (Kadir, 2018). Jenis papan Arduino bermacam-macam, salah satunya adalah board Arduino Uno, board ini menggunakan mikrokontroler ATmega328. (Andrianto, 2017)

Untuk mekanisme aliran fluida, terbagi menjadi dua bagian, yaitu aliran input fluida dan aliran output fluida. Aliran input fluida menggunakan rangkaian sistem perpipaan dengan dilengkapi pompa, sedangkan untuk aliran output fluida menggunakan rangkaian perpipaan paralel. Rangkaian pipa dikatakan paralel jika sambungan antar pipa memiliki dua cabang atau lebih. (Suhendra, 2019)

Perancangan produk dilakukan dengan mempertimbangkan dimensi, kuantitas, dan operasional dan estetika yang disesuaikan dengan skala rumah tangga. Dimensi yang diharapkan tidak terlalu besar dan memakan tempat, kuantitas yang dihasilkan diharapkan lebih dari 24 buah gelas dalam sekali tuang, operasionalnya mudah dilakukan oleh siapa saja dan dari segi estetika desain produk sesuai dengan skala kecil. Sedangkan untuk perancangan perangkat lunak dilakukan dengan menggunakan software opensource Arduino.

Pengujian produk dilakukan dengan merakit komponen elektronik yang kemudian disinkronkan dengan perangkat lunak, sehingga sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan akan tetapi belum diselaraskan dengan mekanisme aliran fluida. Pelaksanaan pengabdian di lapangan belum dilakukan dikarenakan produk belum selesai dirancang sehingga memerlukan beberapa minggu untuk melakukan persiapan dalam proses pelaksanaan pengabdian.

Pengajuan paten sederhana diajukan melalui langkah awal dengan melakukan penyusunan draf yang dilakukan ketikan workshop yang diselenggarakan LP2M, kemudian langkah selanjutnya adalah tahap penyerahan berkas, yang nantinya berkas tersebut di kelola oleh LP2M UM untuk di daftarkan Paten Sederhana.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

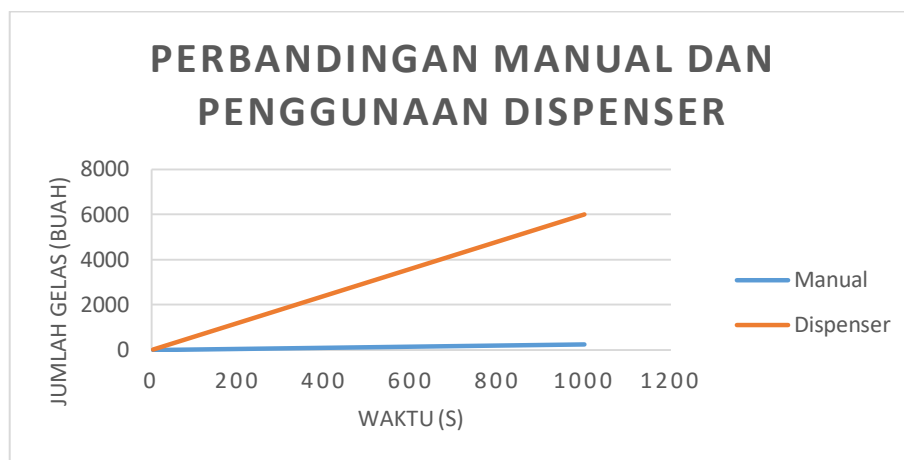
Hasil yang telah dicapai berdasarkan langkah-langkah yang telah disusun dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat mengenai rancang bangun dispenser multi tap otomatis adalah sebagai berikut; 1)Rangkaian elektronika telah disempurnakan dari segi estetika, sehingga rangkaian terlihat lebih praktis dan kompatibel dengan desain produk/ case. 2)Rangkaian mekanis untuk sistem fluida disempurnakan dengan membuat penampungan air di bagian atas yang kemudian dari penampungan tersebut, air didistribusikan ke percabangan dengan memanfaatkan energi potensial yang berkaitan dengan gaya gravitasi, sebagai aliran keluar air minum. 3)Uji coba produk dilakukan dua kali untuk memastikan sistem bekerja sesuai dengan yang diharapkan, dan dapat memenuhi tingkat efisiensi proses penuangan air pada gelas kemasan kecil. 4)Melaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat berupa diseminasi produk yang telah melalui uji coba dan sesuai

dengan yang diharapkan kepada mitra sasaran pengabdian. 5)Mendaftarkan produk dispenser untuk kategori paten sederhana yang didaftarkan melalui LP2M UM.

Berdasarkan hasil uji coba produk dispenser multi tap, dihasilkan perbedaan yang signifikan dalam proses penuangan air pada gelas ukuran kecil dibandingkan proses tuang yang dilakukan secara manual. Hasil pengamatan disajikan pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Perbandingan Efisiensi Proses Tuang Air Minum

No.	Keterangan	Manual	Dispenser Multi Tap
1.	Waktu proses tuang tiap gelas	± 4 detik	± 4 detik
2.	Waktu perpindahan tuang	± 2 detik (tiap gelas)	± 15 detik (tiap 24 gelas)
3.	Volume air tiap gelas	Tak tentu (10-15 ml)	10 ml (Vol. sama)
4.	Kuantitas dalam 1x tuang	1 gelas	24 gelas
5.	Waktu total proses tuang untuk 250 gelas	± 25 menit	± 4 menit



Gambar 2. Grafik Perbandingan Tuang Manual dan Menggunakan Dispenser Otomatis

Dari Gambar 3 terlihat jelas bahwa garis grafik penggunaan dispenser multi tap otomatis menunjukkan bahwa dalam kurun waktu 300 detik (5 menit) dapat menuangkan air kedalam 1800 gelas kemasan 10 ml, sedangkan secara manual, proses menuangkan air dalam kurun waktu 5 menit hanya mampu menuangkan air sebanyak 75 gelas. Jumlah jemaat GKJW Wlingi ± 250 orang, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk menuangkan air kedalam 250 gelas adalah ± 25 menit tanpa jeda, akan tetapi jika proses tuang menggunakan dispenser, maka untuk menuangkan air ke dalam gelas berukuran 10 ml sejumlah 250 buah, hanya membutuhkan waktu ± 4 menit.



Gambar 3 Tim Pengabdian Mempresentasikan Dispenser Multi Tap Otomatis



Gambar 4 Tim Pengabdian memberikan tutorial cara menggunakan dispenser multi tap otomatis



Gambar 5 Peserta pelatihan berlatih langsung mengoperasikan dispenser multi tap otomatis



Gambar 6 Serah terima Dispenser Multi Tap Otomatis kepada Mitra



Gambar 7 Para peserta pelatihan operasional Dispenser Multi Tap Otomatis

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil pelaksanaan pengabdian dispenser multi tap otomatis didapatkan hasil bahwa, dispenser multi tap otomatis dapat meningkatkan efisiensi proses tuang air pada gelas berukuran kecil. Dengan demikian proses tuang yang semula membutuhkan waktu ± 20 menit untuk 250 gelas, saat ini dengan menggunakan dispenser, proses tuang dapat dipersingkat hingga 15 menit, dalam waktu hanya 5 menit dispenser mampu menuangkan air ke dalam 250 gelas. Disamping itu hasil penuangan di tiap gelasnya memiliki volume yang rata-rata sama, yaitu ± 10 ml, sehingga dapat dikatakan produk dispenser ini dapat memberikan solusi sekaligus menjawab permasalahan mitra mengenai efisiensi proses tuang pada gelas ukuran kecil.

V. SARAN

Desain kemasan dispenser multi tap otomatis masih terlihat kaku, sehingga perlu pengembangan lebih lanjut. Pengembangan lebih lanjut tidak hanya difokuskan pada desain kemasan yang lebih berestetika saja, akan tetapi juga pada segi operasional dispenser. Kedepannya diharapkan dispenser lebih *user friendly* dan sekaligus mudah dari segi *maintenance*.

VI. UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada LP2UM yang telah memberi dukungan dana terhadap program pengabdian masyarakat ini. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada GKJW Jemaat Wlingi, atas kesediaannya untuk menjadi mitra pengabdian dan segala bentuk partisipasi serta keramahmatannya dalam menerima tim pengabdian ini.

VII. DAFTAR RUJUKAN

- Andrianto, H. (2017). ARDUINO Belajar Cepat dan Pemrograman. Bandung: Informatika.
- Ginting, R. (2010). PERANCANGAN PRODUK. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- GKJW Wlingi. (2014). SEJARAH SINGKAT GKJW WLINGI. Retrieved from http://gkjwwlingi.blogspot.com/p/blog-page_8501.html
- Ibeng, P. (2020). Pengertian Efisiensi, Tujuan, Manfaat, Syarat, Serta Contohnya. Retrieved February 20, 2020, from pendidikan.co.id website: <https://pendidikan.co.id/pengertian-efisiensi-tujuan-manfaat-syarat-serta-contohnya/>
- Kadir, A. (2018). ARDUINO DAN SENSOR Tuntunan Praktis Mempelajari Penggunaan Sensor

untuk Aneka Proyek Elektronika Berbasis Arduino (Giovani, Ed.). Yogyakarta: ANDI.
Suhendra. (2019). Konsep Dasar dan Aplikasi Mekanika Fluida Bidang Teknik Mesin: BUKU
AJAR (Fungky, Ed.). Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.