
Perekayasaan Mesin Press Manual Untuk Industri Kecil Karet Perapat Tabung Elpiji di CV. Lingga Pratama

Umar Ali Ahmad*

S1 Teknik Komputer

Universitas Telkom

umar@telkomuniversity.ac.id

Reza Rendian Septiawan

S1 Teknik Komputer

Universitas Telkom

zaseptiawan@telkomuniversity.ac.id

Masud Adhi Saputra

S1 Teknik Komputer

Universitas Telkom

kangmasngud@telkomuniversity.ac.id

Dedi Gunawan

Prodi Teknik Informatika

Universitas Muhammadiyah Surakarta

dedi.gunawan@ums.ac.id

* *Corresponding author*

ABSTRAK

Tabung gas elpiji menjadi salah satu kebutuhan primer masyarakat di Indonesia. Salah satu komponen pendukung faktor keselamatan dalam penggunaan tabung elpiji adalah karet perapat (*rubber seal*). Saat ini Pertamina melakukan *outsourcing* ke berbagai industri produksi karet untuk memenuhi kebutuhan suplai karet perapat tabung elpiji. CV Lingga Pratama sebagai salah satu industri yang menyuplai kebutuhan karet perapat masih menggunakan mesin *press* karet manual untuk memproduksi karet perapat tersebut. Kualitas dari karet perapat yang diproduksi menjadi sangat bergantung pada kelihaian operator dari alat *press* tersebut sehingga sulit untuk mencapai standar yang sesuai. Beberapa faktor yang berpengaruh pada kualitas karet perapat yang dibuat adalah suhu, tekanan, dan lama waktu *press* mesin terhadap bahan baku lembaran karet. Pada kesempatan kali ini telah dibuat suatu sistem yang terdiri dari mikrokontroler berbasis Arduino yang dapat melakukan pengukuran suhu secara *contactless* dengan menggunakan modul sensor suhu inframerah dan pengukuran tekanan dengan menggunakan *load cell*. Sistem ini dapat menampilkan nilai suhu yang terukur serta tekanan dari alat *press* melalui layar LCD kecil yang dapat dipantau oleh operator. Sistem juga akan memberitahukan operator melalui suara dari alarm apabila waktu yang telah ditentukan untuk melakukan proses *press* telah tercapai.

KATA KUNCI: arduino, industri cetak karet, load cell, karet perapat, sensor suhu *contactless*, tabung elpiji.

Naskah dikirim 29 September 2021

Naskah direvisi 8 Desember 2021

Naskah diterima 30 Desember 2021

1. Pendahuluan

CV. Lingga Pratama yang akan menjadi mitra sasar dari program pengabdian kepada masyarakat kali ini terletak di CV Lingga Pratama, Kp. Cikembulan RT 02 / RW 02, Ds. Cikembulan, Kec. Kadungora, Kab. Garut, Jawa Barat, 44153, sekitar 50 km dari Telkom University. CV. Lingga Pratama merupakan salah satu pemasok karet perapat (*rubber seal*) untuk tabung gas LPG (elpiji). Walaupun masih berstatus industri kecil, CV. Lingga Pratama sudah mampu memasok karet perapat untuk stasiun pengisian bahan bakar gas (SPBG) wilayah Kalimantan, Bali, dan Jawa Barat.

CV. Lingga Pratama didirikan semenjak tahun 2015. Di awal pendiriannya, produk karet perapat dari CV. Lingga Pratama masih belum memenuhi persyaratan SNI untuk pengadaan karet perapat tabung elpiji. Setelah mengikuti program Bimbingan Teknis B4T dari Kemenperin, semenjak tahun 2017 CV. Lingga Pratama sudah mengantongi SPPT SNI untuk karet perapat dengan merk "LG".



Gambar 1. Karet perapat merk “LG” produksi CV. Lingga Pratama yang telah memenuhi standar SNI.

CV. Lingga Pratama menekankan konsep *socio-preneur* dalam pengoperasiannya. CV. Lingga Pratama mempekerjakan para pemuda yang tinggal di sekitar lokasi pabrik untuk menjadi operator mesin press manual untuk mencetak karet perapat dan ibu-ibu di sekitar lokasi pabrik sebagai pekerja untuk merapikan pinggiran karet perapat seperti yang terlihat pada Gambar 1. Dengan mempertimbangkan hal tersebut, maka CV. Lingga Pratama memprioritaskan pemanfaatan tenaga kerja dalam proses produksinya sehingga masih menggunakan alat press manual, walaupun mereka sudah memiliki mesin hidrolik otomatis seperti yang ditampilkan pada Gambar 2.

Tujuan akhir dari pengabdian masyarakat ini adalah untuk membantu mitra sasaran dalam melakukan proses produksi yang lebih baik dan terstandar sehingga akan menghasilkan produk yang lebih seragam dan tidak terlalu bergantung pada keahlian operator yang menjalankan alat press manual. Untuk mencapai tujuan tersebut, kami memberikan purwarupa dari alat cetak karet yang telah dimodifikasi serta memberikan pelatihan penggunaan serta pemecahan masalah ringan.



Gambar 2. Pabrik CV. Lingga Pratama tempat produksi karet perapat.

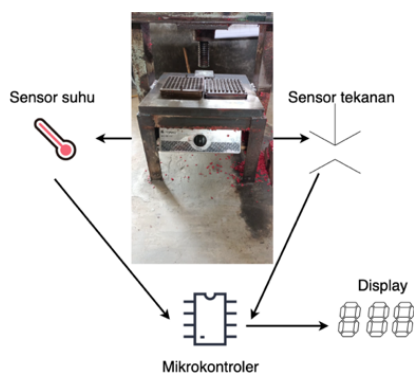
2. Masalah

Seiring dengan konsep *socio-preneur* yang diusung, maka mitra sasaran sangat bergantung pada keahlian tenaga kerjanya dalam melakukan proses produksi karet perapat. Tidak ada parameter-parameter fisis yang diukur selama proses produksi; semuanya bergantung sepenuhnya pada insting dan feeling dari operator dalam melakukan pressing lembar karet menjadi karet perapat. Padahal untuk menjamin kualitas dari karet perapat yang diproduksi tetap memenuhi syarat standarisasi SNI, harus ada suatu prosedur yang memenuhi parameter-parameter tertentu [1]. Hal ini menjadi masalah apabila para pekerja yang sudah lihai tiba-tiba tidak dapat hadir, atau apabila ada operator baru yang belum lihai. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu prosedur yang memungkinkan untuk melakukan produksi yang seragam, tidak bergantung pada operator yang mengoperasikan alat.

3. Metode Pelaksanaan

Seperti yang sudah dibahas pada bagian sebelumnya, solusi untuk menghasilkan produk karet perapat yang seragam dan memenuhi standar adalah dengan melakukan proses produksi yang terkontrol, walaupun masih menggunakan teknik manual oleh pekerja. Untuk program pengabdian masyarakat kali ini, solusi yang ditawarkan adalah dengan memodifikasi mesin press manual dengan menambahkan berbagai sensor yang terhubung dengan suatu sistem komputer sederhana yang dapat mengukur dan memberitahukan parameter-parameter fisis yang berpengaruh pada kualitas produk yang dihasilkan. Beberapa parameter yang berpengaruh adalah suhu, tekanan, serta waktu press dari lembaran karet yang hendak dicetak menjadi karet perapat.

Solusi teknis yang ditawarkan adalah dengan menambahkan sensor temperatur dan sensor tekanan pada alat press manual seperti skema pada Gambar 3, lalu menghubungkan sensor tersebut ke *board* mikrokontroler yang dapat memberitahukan kondisi parameter-parameter fisis ke operator alat melalui tampilan. Adapun *board* mikrokontroler yang hendak digunakan adalah Arduino Nano. Arduino Nano dipilih dikarenakan popularitas serta kemampuannya yang cukup untuk memenuhi kebutuhan dari alat yang hendak dirancang. Selain itu, Arduino Nano juga dipilih karena harganya yang relatif murah [2].



Gambar 3. Desain solusi teknis untuk mesin press manual dalam produksi karet perapat.

Sebagai bentuk realisasi dari solusi permasalahan yang telah direncanakan sebelumnya, modifikasi terhadap alat press manual telah dilakukan dengan penambahan berbagai sensor-sensor yang dibutuhkan. Sensor suhu yang dipilih adalah MLX90614 yang telah tertanam pada modul GY-906 sehingga hasil pengukuran sudah dikonversikan menjadi data digital dan dapat dikirimkan melalui protokol I2C untuk menghindari hilangnya data (*data loss*) [3]. MLX90614 dipilih dikarenakan kemampuannya untuk dapat mengukur suhu objek secara *contactless* pada rentang suhu yang cukup lebar, dari -70C sampai +380C [4].

Pengukuran tekanan dilakukan dengan menggunakan *load cell* dalam kombinasi *full-bridge* yang dihubungkan dengan modul HX711 yang berguna sebagai perangkat konversi sinyal analog menjadi digital atau *Analog to Digital Converter* (ADC) dengan kedalaman resolusi 24-bit yang berfungsi sebagai pengubah data pengukuran menjadi data digital dan mengirimkannya ke mikrokontroler dengan mudah [5].

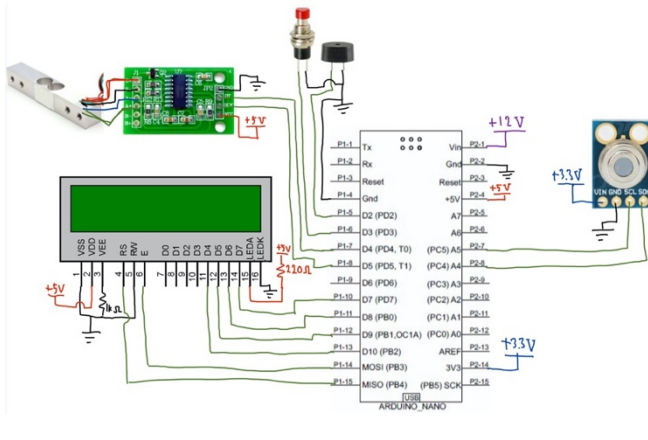
Peletakan sensor tekanan menjadi tantangan tersendiri dikarenakan sensor tersebut harus dapat mengukur tekanan yang diberikan tanpa menghambat atau mengurangi distribusi tekanan dari alat penekan ke cetakan. Oleh karena itu, dibuatlah suatuudukan untuk meletakkan sensor tekanan diantara batang penekan dan cetakan yang terdiri dari dua buah pelat logam tebal yang mengapit *load cell* seperti tampak pada Gambar 4.

Sensor tekanan dan sensor suhu dihubungkan ke mikrokontroler Arduino Nano sehingga data hasil pengukuran dapat diproses dan ditampilkan di layar LCD 16x2. Selain data hasil pengukuran, pada layar LCD pun akan ditampilkan waktu hitung mundur yang proses hitung mundurnya dapat dipicu oleh operator dengan menekan tombol yang tersedia.



Gambar 4 Desainudukan untuk sensor tekanan dan kotak mikrokontroler.

Adapun skematik dari sistem yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 5. Produk keluaran dari kegiatan pengabdian masyarakat kali ini adalah modifikasi pada alat press manual karet yang sudah dilengkapi berbagai sensor-sensor dan mikrokontroler tersebut.



Gambar 5. Skematik dari sistem yang dibuat untuk mengukur besaran-besaran fisis pada alat press.

4. Analisa Kegiatan

Setelah proses modifikasi alat *press* karet tersebut, saat ini operator dapat mengoperasikan alat sekaligus mengecek besarnya tekanan dan suhu dari alat *press* seperti yang ditampilkan pada Gambar 6. Tentu saja hal ini mempermudah pekerjaan operator, terutama operator yang masih pemula, sehingga dapat memproduksi karet perapat dalam kondisi optimal dan mengurangi resiko gagal produksi sebagai akibat dari tekanan atau suhu pencetakan yang tidak optimal.

Untuk menilai keberhasilan program pengabdian masyarakat ini secara keseluruhan adalah dengan melihat proses produksi dalam jangka panjang yang tentu saja tidak dapat kita lihat dalam waktu singkat. Oleh karena itu, untuk menilai keberhasilan kegiatan ini secara kuantitatif, sebuah kuesioner kepuasan diberikan kepada mitra sasar. Adapun hasil dari kuesioner tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil survey kegiatan pengabdian masyarakat.

No.	Pertanyaan	Persentase (%)			
		1 (Sangat Tidak Setuju)	2 (Tidak Setuju)	3 (Setuju)	4 (Sangat Setuju)
1	Program pengabdian masyarakat ini sudah sesuai dengan tujuan kegiatan itu sendiri.	0	0	0	100
2	Program Pengabdian Masyarakat ini sudah sesuai dengan kebutuhan masyarakat sasarnya.	0	0	0	100
3	Waktu pelaksanaan program pengabdian masyarakat ini relatif telah mencukupi sesuai kebutuhan.	0	0	0	100
4	Dosen dan mahasiswa Universitas Telkom bersikap ramah, cepat dan tanggap membantu selama kegiatan.	0	0	0	100
5	Masyarakat setempat menerima dan mengharapkan program pengabdian masyarakat Universitas Telkom saat	0	0	0	100

Dari hasil survey tersebut maka dapat dikatakan bahwa mitra sasar sangat puas dengan kegiatan pengabdian masyarakat kali ini. Walaupun tidak dapat dipungkiri bahwa masih ada kekurangan yang terjadi pada kegiatan kali ini, kegiatan pengabdian masyarakat terhadap CV. Lingga Pratama dapat dikatakan berjalan dengan sukses.



Gambar 6. Proses pengujian alat saat produksi karet perapat pada tekanan dan suhu tinggi.

Adapun beberapa kekurangan dari modifikasi pada alat *press* manual adalah antara lain kapasitas tekanan yang mampu ditangani oleh sensor *load cell* yang kami pilih masih tidak mampu menahan tekanan dari mesin *press*. Hal ini mengakibatkan sensor *load cell* mengalami kebengkokkan. Solusi dari permasalahan ini adalah dengan memilih sensor *load cell* dengan kapasitas tekan yang lebih tinggi, atau dengan menggunakan lebih dari satu sensor *load cell* secara bersamaan, sehingga beban yang diterima bisa dibagi.

5. Kesimpulan dan Saran

Penerapan teknik pengukuran tekanan dan suhu pada industri kecil produsen karet perapat tabung elpiji sangat membantu tenaga operator untuk melakukan produksi karet perapat dalam kondisi optimal. Kegiatan pengabdian masyarakat kali ini dapat dikatakan sukses. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengisian kuesioner pasca pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat yang memberikan hasil 100% puas terhadap pelaksanaan kegiatan ini. Mitra juga sangat aktif terlibat dalam kegiatan ini dan menunjukkan antusiasme yang tinggi, baik saat melakukan pengujian alat maupun saat berkomunikasi untuk koordinasi.

Adapun kekurangan pada kegiatan kali ini, yaitu kekurangan pada kapasitas tekanan yang dapat ditahan, dapat diselesaikan permasalahannya dengan mengubah konfigurasi *load cell*, baik dengan menggantinya dengan *load cell* yang lebih besar kapasitas tekannya, ataupun dengan menggunakan lebih dari satu *load cell* secara bersamaan. Hal ini akan dapat menyelesaikan permasalahan tersebut secara tuntas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. B. Louhenapessy, A. R. Mustar, R. Lukiawan, P. Penelitian, and B. S. Nasional, "KESIAPAN STANDAR NASIONAL INDONESIA (SNI) PRODUK PRIORITAS MENGHADAPI MASYARAKAT EKONOMI ASEAN (MEA) Readiness of Indonesian National Standard (SNI) Priority Sector Facing ASEAN Economic Community (MEA)," *Jurnal Standarisasi*, vol. 17 Nomor 1, no. Maret 2015, pp. 75–86, 2015, [Online].
- [2] A. Ciuffoletti, "Design and implementation of a low cost modular sensor," in *2017 IEEE 13th International Conference on Wireless and Mobile Computing, Networking and Communications (WiMob)*, 2017, pp. 17–23. doi: 10.1109/WIMOB.2017.8115838.
- [3] D. Levshun, A. Chechulin, and I. Kotenko, "A technique for design of secure data transfer environment: Application for I2C protocol," in *2018 IEEE Industrial Cyber-Physical Systems (ICPS)*, 2018, pp. 789–794. doi: 10.1109/ICPHYS.2018.8390807.
- [4] G. Marques and R. Pitarma, "Non-contact infrared temperature acquisition system based on internet of things for laboratory activities monitoring," *Procedia Computer Science*, vol. 155, pp. 487–494, 2019, doi: 10.1016/j.procs.2019.08.068.
- [5] Q. Zhuang, "Weighing System Design Based on Single Chip Microcomputer," in *Applied Energy and Power Engineering IV*, 2015, vol. 1070, pp. 1572–1575. doi: 10.4028/www.scientific.net/AMR.1070-1072.1572.