

Penerapan Teknologi Tepat Guna Alat Pengaduk Kecap Otomatis untuk UMKM

Ratnasari Nur Rohmah^{a,*}, Hasyim Asyari^a, Siti Nandiroh^a, Bambang H. Purwoto^a, Anggesti Bayu Annawawi^a

^aUniversitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. A. Yani, Surakarta 57169, Indonesia

Abstract

Soy sauce is one of the most favorite food products of Indonesian people. These food products are widely available in various brands and are produced by both large industries and small and medium businesses. This community service aims to help one of the MSMEs, CV. Selok Jaya, in implementing appropriate technology in its soy sauce production activities. This community service is implemented on the P2TTG scheme service activities, which is the research results application in real life. The device developed in this community service is a PLC-based automatic soy sauce mixer. This device is intended to help the process of cooking soy sauce ingredients more efficient and safer for employees. Community service is carried out in four stages and has been successfully conducted. Partners gave positive response to the activities that had been carried out. The device has been successfully implemented and based on the results of questionnaires and partner interviews, it can be concluded that the device provides benefits for partners, in time efficiency, cleanliness and safety (reducing the risk of injury). On this occasion, partners also suggested that academic activities that support/help MSMEs be further improved.

Abstrak

Kecap merupakan salah satu produk makanan favorit masyarakat Indonesia. Produk pangan ini banyak tersedia dalam berbagai merek dan diproduksi baik oleh industri besar maupun usaha kecil menengah. Pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk membantu salah satu UMKM, CV Selok Jaya, dalam penerapan teknologi tepat guna pada kegiatan produksi kecapnya. Pengabdian Masyarakat ini merupakan salah satu pelaksanaan kegiatan pengabdian skim P2TTG yang merupakan hilirisasi hasil penelitian. Alat yang akan dikembangkan adalah alat pengaduk kecap otomatis berbasis PLC. Alat ini ditujukan untuk membantu dalam proses pemasakan bahan kecap menjadi lebih efisien dan lebih aman bagi karyawan bagian pengadukan. Pengabdian masyarakat dilakukan dalam empat tahapan dan telah berlangsung dengan baik. Mitra menyambut positif atas kegiatan yang dilaksanakan. Alat telah berhasil diimplementasikan dan berdasarkan hasil kuisioner dan wawancara mitra, dapat disimpulkan alat memberikan manfaat bagi mitra diantaranya pada efisiensi waktu, kebersihan, dan keamanan (mengurangi resiko cedera). Pada kesempatan ini, mitra juga menyarankan agar kegiatan akademis yang menunjang/membantu UMKM semakin ditingkatkan.

Keywords: automatic; mixer; MSMEs; soy sauce

1. Pendahuluan

Kecap merupakan makanan yang digemari masyarakat, baik kecap manis maupun kecap asin. Parameter mutu utama yang membedakan antara kecap kedelai manis dengan kecap kedelai asin adalah kadar proteinnya (Meutia, 2016). Kecap manis adalah campuran dari kedelai fermentasi, larutan garam, dan gula merah atau gula jawa yang dibuat dari tetesan kelapa. Selain gula Jawa, ditambahkan juga berbagai rempah untuk meningkatkan kegunaan dan aromanya (Abdullah, 2011). Poduk ini akan dengan mudah dijumpai dalam berbagai merek, baik merek terkenal yang merupakan

¹ Corresponding author

E-mail address: rnr217@ums.ac.id



hasil produksi dari pabrik besar, maupun yang kurang terkenal yang merupakan produksi dari UMKM (Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah). Dalam memilih kecap, konsumen utamanya akan memilih berdasarkan rasa, aroma, kekentalan. Meskipun demikian, bentuk kemasan, harga, dan merek juga menjadi alasan dalam pemilihan kecap (Septiani, 2011).

UMKM memiliki peran penting dalam perekonomian masyarakat Indonesia (Lestari & Pujiastuti, 2023), (Yuliana & Sulistyawati, 2021). UMKM merupakan suatu unit usaha produktif yang berdiri sendiri di semua sektor ekonomi, yang bisa dilakukan baik oleh orang perorangan atau suatu badan usaha (Nugroho, 2016). UMKM ini berperan dalam mensejahterakan masyarakat jika dilihat dari kedudukannya sebagai pemain utama dalam kegiatan ekonomi di berbagai sektor, dan sumber inovasi (Ondang et al., 2019). Pentingnya peran UMKM ini mendorong peran aktif berbagai pihak untuk membantu pengembangan UMKM. Salah satunya adalah peran akademisi dalam menerapkan bidang keilmuannya untuk membantu pengembangan UMKM (Pattimahu et al., 2023), (Syaiful, 2023).

CV. Seloka Jaya adalah salah UMKM yang memproduksi kecap di antara produksi-produksi makanan lainnya. UMKM ini berlokasi di Desa Langgenharjo, Kecamatan Juwana, Kabupaten Pati, Jawa Tengah (Gambar 1). Dalam memproduksi kecap, UMKM ini mempekerjakan total 9 orang pegawai dengan 2 orang sebagai pemasak, 2 orang pekerja pada bagian pengemasan, 3 orang sebagai sales dan distributor, dan 2 orang pada bidang administrasi. Dalam satu minggu UMKM ini melakukan pemasakan kecap sebanyak 3 kali dengan menggunakan 2 kuali. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan kecap ini adalah cairan hasil fermentasi kedelai hitam, gula merah, dan bumbu serta rempah-rempah (Purwoko & Handajani, 2007).



Gambar 1. Lokasi mitra pada pelaksanaan PkM P2TTG

Proses produksi kecap diawali dengan pembuatan cairan fermentasi kedelai (Setiawati, 2006). Fermentasi dilakukan dengan perebusan kedelai, kemudian pendinginan, dan setelah dingin ditambahkan garam dan ragi untuk proses fermentasi. Fermentasi ini membutuhkan waktu minimal satu minggu sampai satu bulan. Semakin lama fermentasi, akan semakin bagus hasilnya. Cairan hasil fermentasi ini yang kemudian akan ‘dimasak’ untuk menjadi kecap. Pada pemasakan, cairan dipanaskan dan ditambah gula sedikit demi sedikit sampai semua gula mencair. Setelah gula mencair baru ditambahkan bumbu dan rempah-rempah. Proses selanjutnya adalah pengadukan yang dilakukan sampai mendidih dan lalu didinginkan (Nazar et al., 2016). Setelah dingin baru produk kecap ini dikemas dalam ukuran tertentu untuk siap dipasarkan.



Gambar 2. Pemasakan bahan kecap dengan bahan bakar kayu.



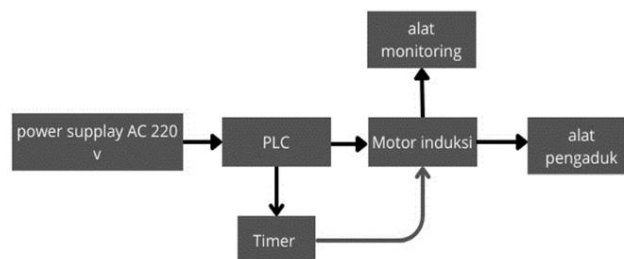
Gambar 3. Pengadukan bahan kecap secara manual.

Proses pemasakan kecap saat ini masih dilakukan dengan cara tradisional. Pemanasan kecap dilakukan dengan kualiti besar dan dengan bahan bakar dari kayu bakar (Gambar 2). Proses pengadukan cairan dalam kualiti dilakukan terus menerus sampai cairan mendidih. Pengadukan tiap kualiti dilakukan secara manual dengan tiap kualiti di kerjakan oleh satu pekerja (Gambar 3). Proses pengadukan ini memakan waktu dan tenaga padahal tidak ada kerumitan dalam melakukan pengadukan ini. Selain itu posisi pekerja yang berada dekat dengan area pembakaran, merupakan posisi yang rentan akan adanya kecelakaan kerja dengan resiko luka yang cukup serius.

2. Metode

2.1. Solusi Permasalahan

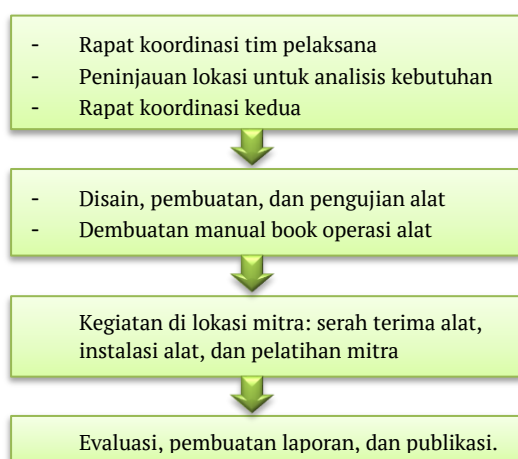
Pengabdian kepada Masyarakat ini menawarkan perancangan dan pembuatan alat pengaduk kecap otomatis berbasis *PLC (Programmable Logic Controller)*. Kegiatan ini merupakan pengabdian masyarakat skim P2TTG (Pengabdian Masyarakat Penerapan Teknologi Tepat Guna) yang merupakan salah satu skim pendanaan pengabdian oleh LPMPP (Lembaga Pengabdian Masyarakat dan Pengembangan Persyarikatan) UMS. Solusi ini akan mengenalkan pemanfaatan teknologi tepat guna kepada mitra UMKM, CV Selok Jaya dan membantu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Alat yang dikembangkan akan mampu menunjang kegiatan produksi dengan efisiensi waktu dan tenaga sumber daya manusia. Selain itu faktor keamanan yang lebih baik dari penggunaan alat ini dalam proses produksi juga membantu dalam bidang manajemen sumber daya manusia. Komponen utama alat ini adalah komponen pengendali otomatis berbasis *PLC* dan motor induksi sebagai alat penggerak pengaduk kecap (Gambar 4). Alat dilengkapi dengan *timer* yang dapat diatur dengan mudah, sehingga alat dapat berhenti secara otomatis, juga dilengkapi dengan alat monitoring untuk keperluan monitoring kinerja alat.



Gambar 4. Blok diagram disain alat pengaduk kecap berpengendali otomatis.

2.2. Metode Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan dalam empat tahapan (Gambar 5) dalam rentang waktu 31 Januari 2024 sampai dengan 10 Juli 2024. Tahapan pertama adalah tahapan persiapan yang dilakukan pada akhir Februari sampai Maret 2024. Pada tahapan ini dilakukan koordinasi tim pelaksana yang dilanjutkan dengan peninjauan lokasi dilakukan untuk analisis kebutuhan mitra. Setelah peninjauan lokasi dan analisa kebutuhan, dilakukan rapat koordinasi yang kedua yang akan mengkoordinasikan tim dalam pelaksanaan langkah-langkah berikutnya. Tahapan kedua adalah disain dan pembuatan alat yang dilaksanakan bulan Maret – Juni 2024. Tahapan disain dan pembuatan alat meliputi kegiatan disain alat, belanja komponen alat, pembuatan alat, pengujian kinerja alat, dan pembuatan manual penggunaan alat. Tahap ketiga dilakukan pada bulan Juni dengan kegiatan di lokasi mitra yang diawali dengan penyerahan alat kepada mitra, instalasi alat, dan pelatihan mitra terkait penggunaan alat oleh tim pelaksana lapangan. Tahap keempat atau tahap akhir adalah evaluasi, pembuatan laporan, dan publikasi.



Gambar 5. Tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat

3. Hasil dan Pembahasan

Pengabdian masyarakat ini diawali dengan rapat koordinasi tim pengabdian masyarakat (Gambar 6a), dilanjutkan dengan peninjauan lokasi untuk analisis kebutuhan, dan rapat perencanaan, pembuatan, dan implementasi alat. Dari rapat koordinasi yang dihadiri semua anggota tim dosen dan ketua tim mahasiswa, diputuskan langkah-langkah yang akan dilakukan dan pembagian tugas masing-masing anggota kegiatan. Selanjutnya tim yang bertugas melakukan peninjauan lokasi melakukan analisis kebutuhan mitra dari hasil kegiatan peninjauan ini. Hasil ini yang kemudian dikoordinasikan dengan tim mahasiswa (Gambar 6b).



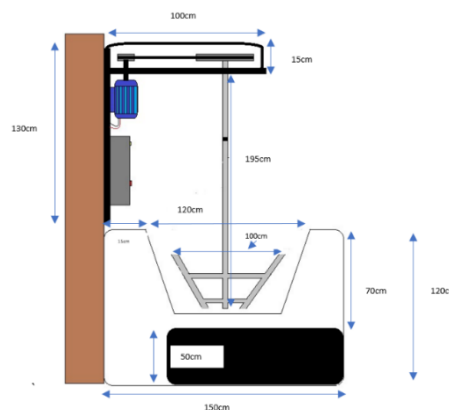
(a)



(b)

Gambar 6. Rapat koordinasi awal: (a). Rapat tim dosen dan ketua tim mahasiswa; (b). Rapat ketua tim dosen dan tim mahasiswa

Tahap selanjutnya adalah perancangan, pembuatan, dan pengujian alat oleh tim mahasiswa dengan bimbingan dosen. Perancangan alat dilakukan di laboratorium TE-UMS oleh tim mahasiswa dengan bimbingan dosen. Pengabdian masyarakat ini merupakan hilirisasi hasil penelitian, sehingga dalam perancangan dan pembuatan, dosen pembimbing skripsi mahasiswa mengambil peranan pembimbingan paling besar. Rancangan alat, seperti terlihat pada Gambar 7, didasarkan dari analisis kebutuhan yang diperoleh dari tahap kegiatan sebelumnya. Pada tahap pembuatan, kegiatan dilakukan di kampus maupun di luar kampus. Pembuatan perangkat lunak maupun perangkat keras yang terkait dengan pengendalian dilakukan di laboratorium TE-UMS. Bagian yang dilakukan di luar kampus adalah pada pembuatan rangka yang telah didisain sebelumnya, menggunakan jasa bengkel las.



Gambar 7. Desain alat berdasarkan hasil analisis kebutuhan.

Tahap ketiga kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan di lokasi mitra. Kegiatan diawali dengan serah-terima alat seperti diperlihatkan pada Gambar 8. Alat yang diserahkan dilengkapi dengan manual book untuk memudahkan mitra dalam mengoperasikan alat. Tahapan selanjutnya adalah instalasi alat (Gambar 9) dan pelatihan mitra (Gambar 10). Pelatihan mitra dilakukan dengan melatih karyawan yang bertugas mengaduk bahan kecap oleh salah satu anggota tim pengabdian masyarakat. Setelah pelatihan, karyawan tersebut diminta untuk mengoperasikan sendiri alat pengaduk.



Gambar 8. Serah terima hibah alat pengaduk kepada mitra.



Gambar 9. Instalasi alat pengaduk pada tungku pemasakan bahan kecap: (a) Tampilan alat lengkap; (b) Tampilan isi panel pengendalian alat.



Gambar 10. Pelatihan pengoperasian alat: (a) Instruktur memberikan pelatihan; (b) Mitra mengoperasikan sendiri.

Tabel 1. Daftar pertanyaan pada kuisioner yang diisi oleh mitra (karyawan CV Selok Jaya)

No.	Pertanyaan
1.	Apakah anda pernah memanfaatkan peralatan elektronik dalam proses pengadukan dalam poduksi kecap sebelum kegiatan pengabdian masyarakat ini?
2.	Apakah anda pernah menjadi mitra dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat suatu Perguruan Tinggi?
3.	Apakah alat pengaduk otomatis memberi manfaat dalam mengurangi bahkan menghilangkan keluhan gangguan otot (musculoskeletal disorders) atau nyeri punggung bagian bawah (low back pain) yang dialami oleh para pekerja?
4.	Apakah alat pengaduk otomatis memberi manfaat dalam memperbaiki postur kerja dan mengurangi resiko cedera saat manual material handling?
5.	Apakah alat pengaduk otomatis memberi manfaat dalam mengurangi resiko kecelakaan kerja?
6.	Apakah alat pengaduk otomatis memberi manfaat dalam meningkatkan efisiensi dalam hal waktu kerja pekerja dan waktu produksi waktu?
7.	Jika dilihat dari kapasitas produksi kecap alat pengaduk otomatis ini berpengaruh pada kapasitas produksi?

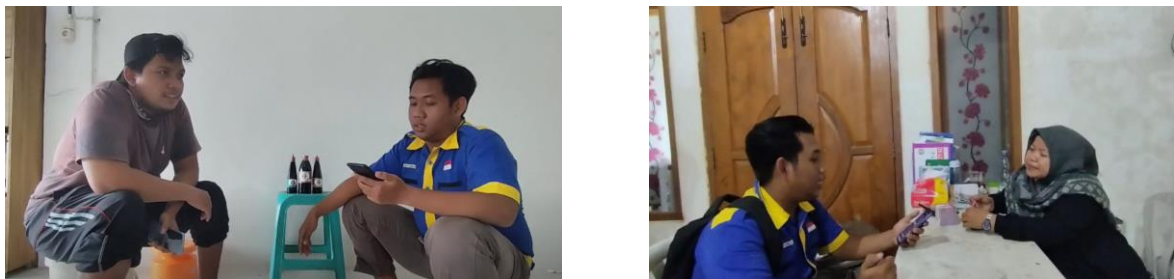
-
8. Apakah kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan oleh Universitas Muhammadiyah Surakarta memberikan manfaat bagi Anda?
 9. Apakah kegiatan pengabdian kepada masyarakat dari suatu perguruan tinggi (secara umum) bisa memberikan manfaat dalam untuk mengatasi masalah yang ada pada masyarakat?
 10. Apa saran anda terkait kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini?
-

Evaluasi kegiatan pengabdian masyarakat dilakukan dengan meminta mitra mengisi kuisioner (3 responden) dan wawancara mitra (2 responden). Pertanyaan yang diberikan diperlihatkan pada Tabel 1. Hasil kuisioner memperlihatkan bahwa belum pernah ada alat elektronik hasil inovasi perguruan tinggi digunakan dalam proses pengadukan bahan kecap. Pada pertanyaan terkait manfaat alat, semua responden menyatakan alat memberi manfaat dalam:

- a). mengurangi bahkan menghilangkan keluhan gangguan otot (musculoskeletal disorders) atau nyeri punggung bagian bawah (low back pain);
- b). resiko cedera saat manual material handling;
- c). mengurangi resiko kecelakaan kerja;
- d). dan meningkatkan efisiensi dalam hal waktu kerja pekerja dan waktu produksi.

Dalam hal peningkatan produksi, salah satu responden menyatakan bahwa dengan alat tersebut produksi kecap bisa dilakukan lebih optimal. Sedangkan dua responden tidak memberikan tanggapan terkait hal tersebut. Hal ini dimungkinkan karena responden tidak berhubungan langsung dengan proses pengadukan kecap.

Adapun hasil kuisioner terkait pelaksanaan pengabdian masyarakat ini memperlihatkan tanggapan positif dari responden. Pengabdian masyarakat ini bermanfaat dalam mengenalkan inovasi alat yang bisa dimanfaatkan dalam proses produksi mitra. Alat yang dikembangkan mudah dalam pengoperasian; mudah dibersihkan; dan meningkatkan efisiensi dalam proses produksi. Hasil ini sama dengan hasil wawancara dua orang karyawan mitra (Gambar 11). Pada sesi wawancara, salah satu karyawan juga memberikan masukan terkait penyempurnaan alat yang bisa dilakukan sesuai dengan kondisi lapangan.



Gambar 11. Sesi wawancara dengan dua orang karyawan.

4. Simpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan dengan mitra pengabdian UMKM CV. Seloka Jaya telah berhasil dilaksanakan dengan sukses. Perancangan dan pembuatan alat yang didasarkan pada analisis kebutuhan mitra telah berjalan dengan lancar tanpa kendala. Instalasi alat pada dan pelatihan mitra berjalan dengan lancar, dan mitra hanya perlu dilatih satu kali untuk bisa mengoperasikan alat. Mitra memberikan penilaian positif terhadap alat yang dibuat. Hasil kuisioner dan wawancara menunjukkan alat memberikan manfaat terutama pada efisiensi, pengurangan risiko kecelakaan kerja, dan kebersihan. Kegiatan pengabdian masyarakat sendiri juga mendapatkan sambutan yang positif. Mitra menyatakan senang dengan adanya kegiatan ini dan menyarankan agar kegiatan pengabdian masyarakat yang bisa mengenalkan pemanfaatan teknologi bagi UMKM semakin ditingkatkan.

Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada LPMPP (Lembaga Pengabdian Masyarakat dan Pengembangan Persyarikatan) UMS yang telah memberikan pendanaan pada kegiatan pengabdian masyarakat ini dalam skim pendanaan P2TTG (Pengabdian Masyarakat Penerapan Teknologi Tepat Guna).

Daftar Pustaka

- Abdullah, A. (2011). Pengembangan Produk Kecap Manis al Asia Bumi Dengan Metode Quality Function Deployment. *Inovasi Minuman Sehat*, 7.
- Lestari, H. D., & Pujiastuti, R. (2023). Pengembangan Produk Sebagai Upaya Meningkatkan Hasil Produksi Umkm. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 02(01), 103–108. <https://doi.org/10.56681/wikuacity.v2i1.69>
- Margono, T., & Ariyansah, R. (2023). Perancangan Dan Pabrikasi Mesin Pemotong Material Plastik Sedotan Dengan Air Cylinder Berbasis Plc Omron Sysmac Cp1E. *Journal Teknik Mesin, Elektro, Informatika, Kelautan Dan Sains*, 3(1), 28–38. <https://doi.org/10.30598/metiks.2023.3.1.28-38>
- Meutia, Y. R. (2016). Standardisasi Produk Kecap Kedelai Manis Sebagai Produk Khas Indonesia. *Jurnal Standardisasi*, 17(2), 147. <https://doi.org/10.31153/js.v17i2.314>
- Nazar, R., Finawan, A., & Zulkarnain, Z. (2016). Rancang Bangun Otomasi Pengendalian Pembuatan Kecap Kedelai Berbasis Programmable Logic Controller. *Jurnal Litek: Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika*, 30–36. <http://e-jurnal.pnl.ac.id/litek/article/view/1051%0Ahttp://e-jurnal.pnl.ac.id/index.php/litek/article/download/1051/899>
- Nugroho, K. P. D. S. (2016). Aktualisasi Peran Pemimpin Nasional yang Visioner dapat Mengembangkan Pariwisata Kombes. *Kajian Lemhannas RI*, 27(September), 25. http://www.lemhannas.go.id/images/Publikasi_Humas/Jurnal/Jurnal_Edisi_27_September_2016.pdf
- Ondang, C., Singkoh, F., & Kumayas, N. (2019). Peranan Pemerintah Daerah dalam Pemberdayaan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) di Kabupaten Minahasa (Suatu Studi di Dinas Koperasi dan UKM). *Jurnal Eksekutif*, 3(3), 1–10.
- Pattimahu, T. V., Lewaherilla, N. C., & Pentury, G. M. (2023). Model Pengembangan UMKM Berbasis Triple Helix: Tendensi Peran Akademisi Perguruan Tinggi. *Journal on Education*, 06(01), 3143–3152.
- Purwoko, T., & Handajani, N. S. (2007). Protein concentrations of sweet soysauces from *Rhizopus oryzae* and *R. oligosporus* fermentation without moromi fermentation. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 8(3), 223–227. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d080312>
- Septiani, L. (2011). Profil Sensori Deskriptif Kecap Manis Komersial Indonesia. *Skripsi Institut Pertanian Bogor*, 18.
- Setiawati, B. B. (2006). Kedelai Hitam Sebagai Bahan Baku Kecap Tinjauan Varietas Dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Kecap. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 2(2), 142–153. <http://jurnal.polbangtanyoma.ac.id/index.php/jiip/article/view/359>
- Syaiful, A. (2023). Peran Mahasiswa sebagai Agen Perubahan di Masyarakat. *Journal of Instructional and Development Researches*, 3(1), 29–34. <https://doi.org/10.53621/jider.v3i1.102>
- Yuliana, Y. K., & Sulistyawati, A. I. (2021). Green Accounting : Pemahaman Dan Kepedulian Dalam Penerapan (Studi Kasus Pada Pabrik Kecap Lele Di Kabupaten Pati). *Solusi*, 19(1), 45. <https://doi.org/10.26623/slsi.v19i1.2999>