

NASKAH ORISINAL

Rancang Bangun Mesin Pengaduk Multifungsi guna Meningkatkan Potensi dan Membantu UMKM dengan Kebutuhan Pencampuran Bahan yang Terdapat di Kota Blitar, Jawa Timur

Kafi Hannan Alhadi* | Wiwiek Hendrowati | Harus Laksana Guntur | M. Solichin | M. Nur Yuniarto | I Nyoman Sutantra | Alief Wikarta | Agus Sigit Pramono | Sutikno Sutikno | Achmad Syaifudin | Budi Harto

Departemen Teknik Mesin, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

Korespondensi

*Kafi Hannan Alhadi, Departemen Teknik Mesin, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 60111. Indonesia.
Alamat e-mail: kafi.hannan@its.ac.id

Alamat

Laboratorium Rekayasa Vibrasi dan Sistem Otomotif, Departemen Teknik Mesin, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 60111

Abstrak

Salah satu kendala utama yang dihadapi oleh UMKM adalah keterbatasan teknologi dan peralatan yang memadai. Banyak pengusaha kecil masih menggunakan cara manual dalam proses produksi, yang tentunya akan memakan waktu lama dan tenaga lebih besar. Selain itu, kualitas produk yang dihasilkan sering kali tidak konsisten, karena bergantung pada keterampilan pekerja dan alat-alat sederhana. Hal ini mengakibatkan terhambatnya kemampuan UMKM untuk meningkatkan skala produksi dan bersaing dengan perusahaan yang lebih besar. UMKM yang menjadi sasaran dalam rancangan kegiatan abmas ini adalah UMKM yang melibatkan proses pencampuran bahan dalam menjalankan usahanya. Contoh UMKM yang menjadi sasaran utama dalam abmas ini adalah UMKM yang bergerak pada bidang konstruksi level menengah ke bawah yang memerlukan bantuan alat pengaduk cat, UMKM yang memproduksi sabun cair, UMKM yang memproduksi lem perekat, hingga UMKM yang memproduksi makanan seperti kerupuk puli bawang, roti, donat yang notabene memerlukan proses pencampuran bahan. Pada Abmas dan KKN ini tim telah berhasil merancang 3 alat *mixer* untuk pencampuran bahan dan mendistribusikan kepada UMKM yang membutuhkan melalui kerja sama dengan Dinas Koperasi, UKM, dan Tenaga Kerja Kota Blitar.

Kata Kunci:

Campuran Bahan, Inovasi, Mixer Multifungsi, Produksi, UMKM

1 | PENDAHULUAN

1.1 | Latar Belakang

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memiliki peran yang sangat penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi suatu negara. Di Indonesia, UMKM menjadi tulang punggung perekonomian dengan kontribusi yang signifikan terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) serta penciptaan lapangan kerja bagi jutaan masyarakat. Namun ketika kita meninjau kondisi yang ada di lapangan, kita akan mendapati bahwa UMKM kerap menghadapi berbagai tantangan dalam proses produksi dan pengembangan usahanya. Salah satu tantangan utama yang dihadapi adalah keterbatasan dalam akses teknologi dan peralatan yang modern.



Gambar 1 Penjelasan Kementerian Keuangan terkait Pengembangan UMKM^[1].

Dalam berbagai sektor usaha seperti konstruksi kelas menengah ke bawah, makanan dan minuman, sabun cair dan kosmetik, hingga produk olahan lainnya banyak melibatkan proses pengolahan bahan seperti pengadukan dan pencampuran yang menjadi tahap dasar yang sangat penting. Proses ini tidak hanya menentukan kualitas produk akhir, tetapi juga mempengaruhi efisiensi dan kapasitas produksi. Saat ini masih banyak UMKM yang menggunakan cara manual dan konvensional dalam proses pengadukan bahan. Sehingga jatuhnya akan memerlukan tenaga kerja yang lebih besar, memakan waktu lama, dan sering kali menghasilkan produk yang tidak konsisten dalam kualitas.



Gambar 2 Pembuatan sabun cair dengan cara konvensional^[2].

Latar belakang tersebut mendasari ide Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat untuk melakukan Rancang Bangun Mesin pengaduk multifungsi sebagai solusi inovatif yang dapat dihibahkan untuk mengatasi permasalahan yang ada pada UMKM. Mesin ini dirancang untuk mempermudah proses produksi dengan cara mengotomatiskan proses pengadukan dan pencampuran berbagai jenis bahan. Dengan penggunaan mesin pengaduk multifungsi, UMKM dapat meningkatkan kapasitas produksinya, menjaga konsistensi kualitas produk, serta menghemat waktu dan biaya operasional. Mesin ini juga fleksibel dan dapat digunakan untuk berbagai jenis produk, sehingga mampu memenuhi kebutuhan berbagai sektor UMKM.

Namun, meskipun manfaat mesin pengaduk multifungsi sangat jelas, banyak UMKM yang masih kesulitan untuk mengakses teknologi ini karena keterbatasan modal. Mesin-mesin dengan teknologi canggih sering kali membutuhkan investasi yang tidak sedikit. Bagi mayoritas pelaku UMKM, hal tersebut masih menjadi penghalang besar dalam meningkatkan skala usahanya. Di sinilah hibah mesin pengaduk multifungsi menjadi sangat relevan dan diperlukan. Hibah ini bertujuan untuk memberikan dukungan konkret kepada UMKM dalam bentuk peralatan yang dapat secara langsung meningkatkan produktivitas dan daya saing mereka. Hibah tersebut tidak hanya akan membantu UMKM dalam meningkatkan kualitas produk dan efisiensi produksi, tetapi juga akan memberdayakan mereka untuk tumbuh lebih cepat, membuka lebih banyak lapangan kerja, serta berkontribusi lebih besar terhadap pertumbuhan ekonomi.

Melalui program hibah ini, diharapkan akan tercipta lingkungan usaha yang lebih inklusif, di mana teknologi tidak hanya menjadi milik pelaku usaha besar, tetapi juga dapat diakses oleh UMKM yang merupakan penggerak ekonomi lokal. Dengan bantuan hibah mesin pengaduk multifungsi, UMKM tidak hanya akan mampu bersaing di pasar lokal, tetapi juga memiliki potensi untuk menjangkau pasar yang lebih luas, baik nasional maupun internasional. Selain itu, hibah ini juga menjadi bentuk nyata kolaborasi antara pemerintah, lembaga pendidikan, dan sektor swasta dalam mendukung pengembangan UMKM. Dengan dukungan bersama, UMKM dapat tumbuh dan berkembang secara berkelanjutan, memperkuat struktur ekonomi, dan menciptakan kesejahteraan bagi masyarakat luas.

1.2 | Solusi Permasalahan atau Strategi Kegiatan

Berikut ini merupakan rumusan permasalahan dan konsep yang dapat kami susun berdasarkan latar belakang tersebut:

1. Sektor UMKM banyak yang masih menggunakan cara manual dan konvensional dalam proses pencampuran bahan. UMKM yang dimaksud seperti UMKM pada bidang konstruksi yang memerlukan proses pengadukan cat, UMKM pembuat makanan, UMKM pembuat sabun cair dan kosmetik, dan lain-lain.
2. Proses pencampuran bahan dan pengadukan merupakan salah satu tahapan dasar yang akan memiliki pengaruh besar terhadap kualitas hasil, konsistensi, dan efisiensi.
3. Pencampuran dan pengadukan bahan secara konvensional dan manual tentunya akan membutuhkan tenaga pekerja yang lebih besar, waktu yang lebih lama, dan juga sangat berpotensi untuk tidak konsisten dalam hal produksi dan kualitas.
4. Perlu adanya inovasi untuk merancang mesin pengaduk multifungsi yang dapat membantu proses produksi UMKM pada *level* mikro hingga menengah.
5. Perlu adanya bantuan hibah mesin pengaduk multifungsi kepada pelaku UMKM yang masih menggunakan cara manual dan konvensional.

1.3 | Target Luaran

Dalam kegiatan pengabdian ini akan dilaksanakan rancang bangun mesin pengaduk multifungsi yang dapat digunakan untuk membantu UMKM yang hingga saat ini masih banyak menggunakan cara manual dalam proses pencampuran dan pengadukan bahan. Merancang dan membangun mesin pengaduk multifungsi memerlukan perencanaan yang matang dan strategi yang terstruktur agar mesin yang dihasilkan dapat memenuhi kebutuhan UMKM secara optimal.

2 | TINJAUAN PUSTAKA

2.1 | Mesin Mixer

Mesin *mixer* merupakan perangkat mekanis yang dirancang untuk mencampur berbagai bahan menjadi campuran yang homogen dengan memanfaatkan energi mekanik. Mesin ini memegang peranan penting dalam berbagai industri, seperti makanan, farmasi, kimia, kosmetik, hingga konstruksi. Prinsip dasar kerja mesin *mixer* adalah penggunaan motor penggerak untuk menggerakkan elemen pengaduk, seperti *impeller*, pisau, atau baling-baling, yang menciptakan pola aliran tertentu di dalam wadah pencampuran^[3]. Pola aliran ini dapat berupa aliran *laminar*, di mana fluida mengalir dengan mulus tanpa turbulensi, atau aliran turbulen yang memberikan pencampuran lebih efektif untuk bahan cair dengan viskositas rendah. Mesin *mixer* dirancang untuk memenuhi kebutuhan pencampuran yang spesifik, seperti pencampuran cairan dengan cairan, cairan dengan padatan, atau padatan dengan padatan.

Mesin *mixer* memiliki beberapa komponen utama seperti motor penggerak yang menyediakan tenaga mekanik, poros pengaduk untuk menyalurkan energi dari motor ke elemen pengaduk, dan wadah pencampuran yang dapat terbuat dari bahan seperti *stainless steel* untuk memastikan ketahanan terhadap korosi dan reaksi kimia. Jenis mesin *mixer* sangat bervariasi, bergantung pada aplikasi dan jenis bahan yang diolah.

2.2 | Prinsip Kerja Mesin Mixer

Mesin *mixer* bekerja berdasarkan prinsip perpindahan energi mekanis yang dihasilkan oleh motor. Energi ini digunakan untuk menggerakkan *impeller* atau pisau pengaduk, menciptakan aliran fluida atau bahan yang dicampur.

Tipe Aliran dalam Pengadukan:

1. *Laminar Flow*: Untuk bahan dengan viskositas tinggi dan aliran lambat.
2. *Turbulent Flow*: Untuk bahan cair dengan viskositas rendah dan kecepatan tinggi^[4].

2.3 | Komponen Utama Mesin Mixer

2.3.1 | Motor Penggerak

Motor memberikan tenaga mekanis untuk memutar *impeller* atau pisau pengaduk. Pemilihan motor didasarkan pada daya yang dibutuhkan untuk mencampur bahan tertentu.

- **Jenis Motor:** Motor AC, motor DC, atau motor *servo* (untuk kontrol presisi).

2.3.2 | Poros Pengaduk

Poros adalah komponen mekanis yang menghubungkan motor dengan pisau pengaduk. Desain poros harus mampu menahan beban dinamis selama pengadukan.

2.3.3 | Impeller atau Pisau Pengaduk

Impeller adalah elemen penting yang bertanggung jawab untuk menciptakan turbulensi dan homogenitas bahan.

- **Jenis Impeller:** Radial, aksial, atau kombinasi keduanya^[5].

2.3.4 | Wadah (Mixing Tank)

Wadah digunakan untuk menampung bahan yang akan dicampur. Materialnya harus tahan terhadap korosi dan kompatibel dengan bahan yang dicampur (*stainless steel* sering digunakan)^[6].

2.4 | Teori Perpindahan Momentum dalam Pengadukan

Proses pengadukan melibatkan perpindahan momentum yang memengaruhi distribusi bahan dalam wadah.

2.4.1 | Persamaan Dasar Fluida

1. Hukum Newton tentang Viskositas

Rumus ini menjelaskan hubungan antara tegangan geser, viskositas, dan gradien kecepatan dalam suatu fluida.

$$\tau = \mu \frac{du}{dy}$$

Dimana:

τ : Tegangan geser.

μ : Viskositas fluida.

$\frac{du}{dy}$: Gradien kecepatan.

2. Reynolds Number (Re)

Angka Reynolds adalah rasio tanpa dimensi yang digunakan untuk memprediksi pola aliran fluida, misalnya untuk menentukan apakah aliran dalam *mixer* bersifat *laminar* atau *turbulen*.

$$Re = \frac{\rho N D^2}{\mu}$$

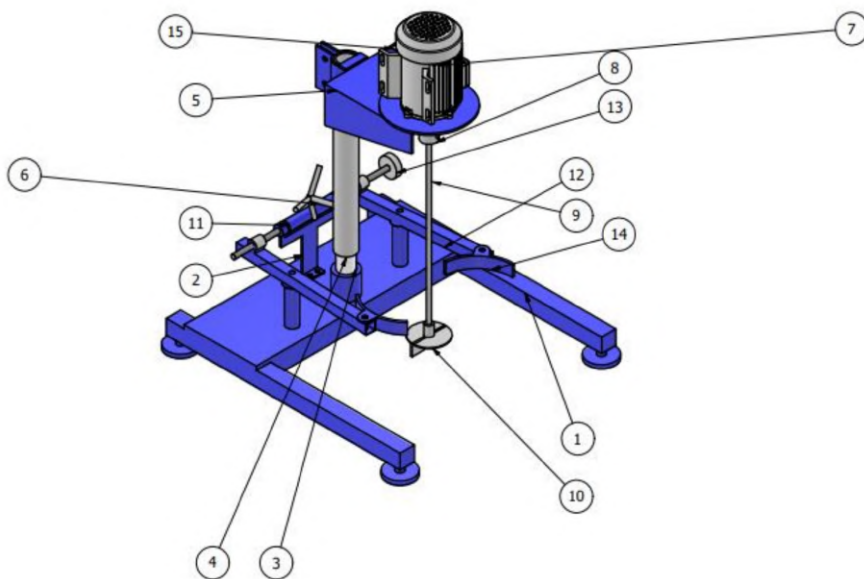
2.4.2 | Efisiensi Pengadukan

Efisiensi pengadukan tergantung pada viskositas bahan, desain *impeller*, dan kecepatan rotasi.

3 | METODE PELAKSANAAN

3.1 | Perancangan dan Pembuatan Mekanisme Mixer

Analisis dan perhitungan dilakukan untuk mendapatkan dimensi dari setiap komponen mesin pengaduk multifungsi. Berikut ini merupakan komponen-komponen dari mesin pengaduk yang kami rencanakan.



Gambar 3 Desain mesin pengaduk multifungsi.

Daftar bagian mesin pengaduk cat:

1. *Frame*
2. *Holder*
3. *Rod*
4. *Hollow Tube*
5. Dudukan Motor
6. Sistem Pengunci
7. Motor Listrik
8. Kopling
9. Poros Pengaduk
10. *Blade* Pengaduk
11. Sistem Pengunci
12. *Arm* Pengikat *Bowl*
13. *Adjuster* Pengunci
14. *Holder* / Pengikat
15. *Inverter*

Mesin pengaduk yang dirancang ini menggunakan penggerak motor listrik yang akan dihubungkan dengan sistem transmisi *belt* dan *pulley* untuk menggerakkan poros pengaduk yang merupakan aktuator untuk membantu proses pencampuran dan pengadukan cat dengan air. Mesin pengaduk menggunakan bahan logam besi untuk membuat *blade* pengaduk, poros pengaduk, tangki tempat material atau bahan yang akan dicampur, dan juga penyangga mesin pengaduk itu sendiri^[7]. Dalam tahap rancang bangun ini perlu dilakukan proses perhitungan untuk menentukan daya motor dan transmisi yang diperlukan sesuai dengan kapasitas mesin pengaduk yang telah ditentukan. Berikut ini merupakan perhitungan untuk daya motor dan transmisi yang diperlukan:

a) Perhitungan Reynold's Number pada Impeller Pengaduk

Berikut merupakan dimensi tangki yang akan dibuat dalam rancang bangun mesin pengaduk ini sebagai representatif kapasitas dari mesin pengaduk yang dirancang disajikan pada Gambar 4.

- Kapasitas Tangki Pengaduk = 15 liter
- Diameter Tangki = 290 mm
- Tinggi Keseluruhan Tangki = 400 mm
- Tinggi Bagian Silinder = 267,5 mm
- Diameter Cekungan Bawah = 290 mm
- Tinggi Cekungan Bawah = 132,5 mm
- Tebal Dinding Tangki = 10 mm

Perhitungan daya motor memerlukan data spesifikasi fluida yang akan diaduk berdasarkan nilai *Reynold's Number*:

$$N_{re} = \frac{\rho \times N \times Da^2}{\mu}$$

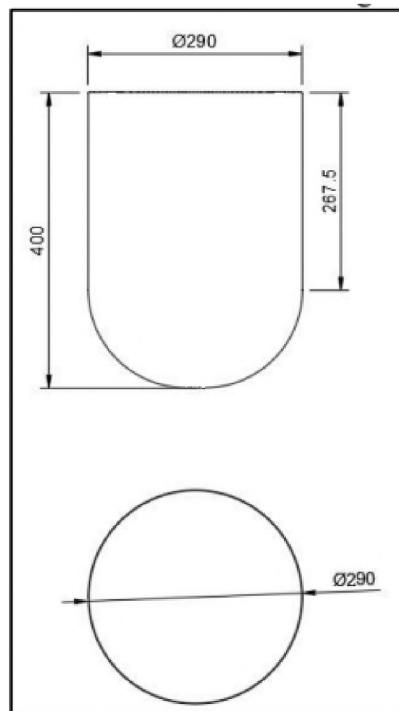
Dimana:

ρ = massa jenis campuran cat dan air

N = kecepatan putar *impeller* (rpm)

Da = diameter *impeller*

μ = viskositas campuran bahan



Gambar 4 Dimensi tangki bahan yang akan diaduk.

$$N_{re} = \frac{0,97 \times 300 \times 0,145^2}{0,02}$$

$$N_{re} = 305,9$$

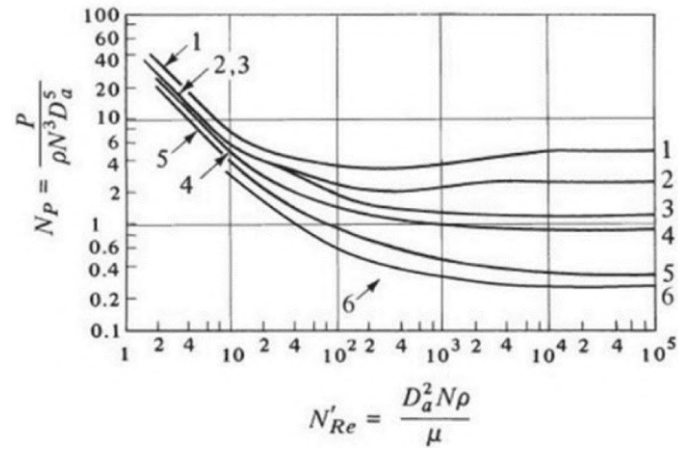
Berdasarkan grafik hubungan antara *Reynold's Number* dan *Power Number* seperti Gambar 5, maka dapat ditentukan bahwa dengan *Reynold's Number* sebesar 305,9 akan didapatkan *Power Number* sebesar 2 sesuai dengan garis kurva nomor 3 yang sesuai dengan tipe *blade* yang akan digunakan pada mesin pengaduk cat ini.

b) Perhitungan Daya yang Dibutuhkan

$$P = N_p \times Da^5 \times N^3$$

$$P = 1,7 \times 0,97 \times 0,145^2 \times 300^3$$

$$P = 2,85 \text{ kW}$$



Gambar 5 Grafik hubungan Reynold's Number dan Power Number^[8].

3.2 | Diagram Alir Kegiatan Abmas Rancang Bangun Mesin Pengaduk Multifungsi

Berikut ini merupakan diagram alir dalam pelaksanaan Kegiatan Abmas “Rancang Bangun Mesin Pengaduk Multifungsi”.



Gambar 6 Diagram Alir Kegiatan Abmas “Rancang Bangun Mesin Pengaduk Multifungsi”.

3.3 | Pembuatan Mekanisme Mesin Pengaduk Multifungsi

Pembuatan ataupun fabrikasi mesin pengaduk ini merupakan tahapan inti dalam pembuatan mesin pengaduk. Tahap fabrikasi mesin pengaduk ini banyak menggunakan proses manufaktur seperti bubut, pengelasan, pengeboran, dan penempaan untuk bagian cekungan pada tangki. Proses manufaktur pembuatan mesin pengaduk ini disesuaikan dengan spesifikasi dan kapasitas yang ditentukan^[9].

4 | HASIL DAN DISKUSI

4.1 | Proses Manufaktur dan Perakitan Alat

Proses manufaktur dan perakitan alat mesin pengaduk multifungsi dimulai dengan perencanaan desain, yang melibatkan analisis kebutuhan, pembuatan desain CAD, dan pemilihan material yang sesuai, seperti baja tahan karat untuk bagian yang bersentuhan dengan bahan yang akan diaduk. Tahap berikutnya adalah pemotongan dan pembentukan komponen menggunakan teknik seperti bubut, pengeboran, pengelasan, dan *bending* untuk menciptakan komponen utama, seperti rangka dan bilah pengaduk.



Gambar 7 Proses Manufaktur dan Assembly Mesin Pengaduk.

4.2 | Pengujian Laboratorium

Pengujian laboratorium untuk mesin pengaduk multifungsi bertujuan memastikan kinerja, efisiensi, dan keamanan mesin sebelum digunakan secara komersial. Pengujian dimulai dengan evaluasi fungsional, di mana mesin diuji untuk mengaduk berbagai jenis bahan dengan variasi viskositas untuk memastikan kemampuan multifungsi. Dari aspek keselamatan, mesin diuji untuk memastikan perlindungan terhadap bahaya listrik, panas berlebih, dan potensi kegagalan mekanis. Hasil pengujian ini dianalisis untuk memastikan mesin memenuhi standar kualitas dan keselamatan yang berlaku, serta memberikan umpan balik untuk perbaikan desain atau proses manufaktur jika diperlukan^[10].

4.3 | Sosialisasi dan Penyerahan Mesin Pengaduk kepada Mitra UMKM

Puncak dari rangkaian kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dan KKN ini adalah menyelenggarakan kegiatan sosialisasi dan hibah penyerahan mesin pengaduk multifungsi kepada mitra UMKM. Kegiatan sosialisasi dan hibah ini berkolaborasi dengan mitra yaitu Dinas Koperasi, UKM, dan Tenaga Kerja Kota Blitar yang menaungi seluruh UMKM di Kota Blitar, Jawa Timur. Pihak Dinas memberikan informasi terkait beberapa UMKM yang membutuhkan mesin pengaduk dan pencampuran bahan sehingga nantinya menjadi salah satu penerima hibah mesin pengaduk yang telah dirancang pada kegiatan ini. Sesuai dengan latar belakang yang ada, kegiatan memiliki tujuan utama untuk mendukung peningkatan produktivitas dan efisiensi usaha kecil menengah khususnya yang membutuhkan proses pencampuran bahan. Acara dimulai dengan sesi sosialisasi yang berisi penjelasan mengenai spesifikasi, fungsi, dan cara penggunaan mesin pengaduk secara optimal. Tim teknis memberikan demonstrasi langsung untuk memperlihatkan cara pengoperasian, pengaturan kecepatan, serta langkah-langkah perawatan yang mudah dilakukan.



Gambar 8 Pengujian Mesin Pengaduk dengan Skala Laboratorium.



Gambar 9 Sambutan Kepala Dinas dan Paparan Tim ITS saat Sosialisasi.



Gambar 10 Demonstrasi Alat oleh Tim Teknis.

Dalam acara sosialisasi dan hibah tersebut juga dihadiri oleh 3 Kelompok UMKM yang memiliki kebutuhan proses pencampuran bahan dalam operasionalnya. Ketiga Kelompok UMKM ini nantinya akan menjadi penerima hibah mesin pengaduk multifungsi. Penyerahan mesin pengaduk dilakukan secara simbolis kepada perwakilan UMKM yang telah memenuhi kriteria penerima hibah, disertai harapan agar mesin ini mampu mendukung inovasi produk dan meningkatkan kapasitas produksi. Acara ditutup dengan penandatanganan berita acara serah terima dan dokumentasi foto bersama. Kegiatan ini mencerminkan kolaborasi yang erat antara pihak penyedia teknologi yakni Sivitas Akademika ITS, Lembaga yang menanungi UMKM di lingkungan masyarakat

yakni Dinas Koperasi UKM dan Tenaga Kerja Kota Blitar, dan pelaku UMKM yang saling mendukung dalam pengembangan ekonomi lokal.



Gambar 11 Kelompok UMKM yang Turut Hadir dalam Kegiatan Hibah.



Gambar 12 Serah Terima 3 Set Mesin Pengaduk kepada UMKM.



Gambar 13 Foto Bersama dalam Kegiatan Sosialisasi dan Hibah KKN Abmas Tim ITS.

5 | KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 | Kesimpulan

Bersama dengan mahasiswa KKN-ITS 2024, Tim Abmas-ITS telah merancang mesin pengaduk multifungsi yang dapat dipindahkan dengan mudah dan menunjang fleksibilitas serta kemudahan dalam operasionalnya. Mesin pengaduk multifungsi ini dapat digunakan untuk kebutuhan pencampuran bahan dengan kapasitas volume sedang. Banyak unit usaha masyarakat masih menggunakan proses pencampuran manual dalam pengerjaannya, sehingga akan banyak menguras tenaga dan cenderung akan

mendapatkan hasil yang tidak konsisten. Pada pengabdian masyarakat ini, telah dibuat prototipe mesin pengaduk multifungsi yang telah kami hibahkan kepada unit UMKM dengan kebutuhan proses pencampuran bahan yang tergabung dalam Koperasi dan Asosiasi dibawah naungan Dinas UKM dan Tenaga Kerja Kota Blitar, Jawa Timur.

5.2 | Saran

Berikut ini merupakan beberapa saran untuk pelaksanaan Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat yang akan dilaksanakan berikutnya:

1. Kegiatan abmas lebih diselaraskan dengan kebutuhan yang ada di masyarakat.
2. Pencairan dana kegiatan kami harap dapat segera terlaksana mengingat waktu pelaksanaan yang cukup singkat.
3. Keterlibatan mahasiswa KKN dalam pelaksanaan kegiatan abmas perlu ditingkatkan lagi.

6 | UCAPAN TERIMA KASIH

Pengabdian masyarakat ini didukung oleh Direktorat Riset Dan Pengabdian Kepada Masyarakat ITS, dan juga Departemen Teknik Mesin ITS pada skema Pengabdian Kepada Masyarakat Berbasis Dana Departemen, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, *Batch 2 Tahun 2024*, dengan Perjanjian Nomor : 2244/PKS/ITS/2024.

Referensi

1. Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia, Menko Airlangga: Pemerintah Dukung Bentuk Kolaborasi Baru Agar UMKM Indonesia Jadi Bagian Rantai Pasok Industri Global; 2024. <https://www.ekon.go.id/publikasi/detail/5885/menko-airlangga-pemerintah-dukung-bentuk-kolaborasi-baru-agar-umkm-indonesia-jadi-bagian-rantai-pasok-industri-global>. Siaran Pers.
2. Ali ES, Sari A. Pembuatan Sabun Cuci Piring untuk Rumah Tangga. *Jurnal Deputi* 2024;4(1):275–278.
3. Budynas RG, Nisbett JK. *Shigley's Mechanical Engineering Design*. 8th ed. New York: McGraw-Hill; 2008.
4. Green DW, Southard MZ. *Perry's Chemical Engineers' Handbook*. 9th ed. New York: McGraw-Hill Education; 2019.
5. Sularso, Suga K. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita; 2004.
6. Radzevich SP. *Dudley's Handbook of Practical Gear Design and Manufacture*. 3rd ed. Boca Raton, FL: CRC Press, Taylor & Francis Group; 2016.
7. KHK (Kohara Gear Industry Co , Ltd), KHK Stock Gears Catalog. Japan; 2021. Product Catalog.
8. Patterson C. *A First Course in Fluid Dynamics*. Cambridge: Cambridge University Press; 1983.
9. Deutschman AD, Michels WJ, Wilson CE. *Machine Design: Theory and Practice*. New York: Macmillan Publishing Co., Inc.; 1975.
10. American Gear Manufacturers Association. *Geometry Factors for Determining the Pitting Resistance and Bending Strength of Spur, Helical and Herringbone Gear Teeth*. Alexandria, VA: American Gear Manufacturers Association; 1989.

Cara mengutip artikel ini: Alhadi, K. H., Hendrowati, W., Guntur, H. L., Solichin, M., Yuniarto, M. N., Sutantra, I N., Wikarta, A., Pramono, A. S., Sutikno, S., Syaifudin, A., Harto, B., (2025), Rancang Bangun Mesin Pengaduk Multifungsi guna Meningkatkan Potensi dan Membantu UMKM dengan Kebutuhan Pencampuran Bahan yang Terdapat di Kota Blitar, Jawa Timur, *Sewagati*, 9(4):959–970, <https://doi.org/10.12962/j26139960.v9i4.2495>.