

PENERAPAN MESIN PENGADUK PAKAN TERNAK UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIVITAS DAN EFISIENSI PROSES PENGADUKAN PAKAN TERNAK

Agung Prijo Budijono¹, Djoko Suwito², Wahyu Dwi Kurniawan³
^{1,2,3}Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya.
 agungbudijono@unesa.ac.id

Abstrak—Bapak Sunarko merupakan salah satu peternak ayam arab sekaligus produsen telur ayam arab yang beralamat di Desa Ringinrejo Kecamatan Ringinrejo Kabupaten Kediri yang. Permasalahan yang selama ini dihadapi Bapak Sunarko yaitu belum adanya teknologi untuk mengaduk pakan ternak, karena selama ini proses pencampuran pakan dilakukan secara konvensional yaitu dengan menggunakan sekop tangan yang membutuhkan waktu relatif lama (60 kg/15 menit). Tujuan dalam kegiatan ini yaitu proses pengadukan pakan menjadi lebih praktis dan efisien dengan indikator minimal 2 kali lebih cepat dari sebelumnya. Untuk membantu menyelesaikan permasalahan Bapak Sunarko maka dilakukan dengan cara merancang, membuat dan menerapkan mesin pengaduk pakan ternak. Berdasarkan hasil kegiatan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan setelah menerapkan mesin pengaduk pakan ternak. Penerapan mesin pengaduk pakan ternak dapat mengatasi permasalahan pihak mitra, dimana proses pengadukan 60 kg pakan membutuhkan waktu 15 menit tetapi dengan menggunakan mesin pengaduk pakan ternak hanya membutuhkan 5 menit. Selain itu, produk yang dihasilkan menjadi lebih berkualitas karena pakan akan tercampur secara merata bila dibandingkan dengan cara manual yang mengandalkan tenaga manusia dan peralatan sekop tangan. Adanya mesin pengaduk pakan ternak, juga meringankan beban kerja karyawan karena tanpa perlu repot-repot mengaduk-aduk campuran pakan dengan menggunakan sekop yang menguras tenaga dan waktu.

Kata kunci—mesin pengaduk; pakan ternak; ayam arab

Abstract—Mr. Sunarko is one of the Arab chicken breeders as well as Arab chicken egg producers having his address at Ringinrejo Village, Ringinrejo District, Kediri Regency. The problem that has been faced by Mr. Sunarko is the lack of technology to stir animal feed, because all this time the process of mixing the feed is done conventionally by using a hand shovel that requires a relatively long time (60 kg / 15 minutes). The purpose of this activity is that the process of stirring feed becomes more practical and efficient with indicators at least 2 times faster than before. To help solve Mr. Sunarko's problems, it is done by designing, making and applying animal feed mixer machines. Based on the results of the activities that have been carried out, it can be concluded that there is a very significant difference after applying the animal feed mixer. The application of animal feed mixer can overcome the problems of the partners, where the process of stirring 60 kg of feed takes 15 minutes but using a animal feed mixer only takes 5 minutes. In addition, the products produced are of higher quality because the feed will be mixed evenly when compared to manual methods that rely on human power and hand shovel equipment. The existence of a animal feed mixer, also alleviates the workload of employees

because without bothering to rummage through the mixture of feed using a shovel that takes energy and time.
Keywords -

Key Words—stirrer; animal feed; arab chicken

I. PENDAHULUAN

Ayam arab merupakan ayam tipe petelur unggul karena kemampuannya bertelur yang cukup tinggi. Kebanyakan masyarakat memanfaatkan ayam arab karena produksi telurnya tinggi yaitu mencapai 190-250 butir per tahun dengan berat telur rata-rata 40 gram. Warna kerabang sangat bervariasi yakni putih, kekuningan dan coklat sehingga kadang banyak orang yang tidak bisa membedakan mana telur ayam arab dan mana telur ayam kampung.

Ayam arab sebagai penghasil daging juga cukup baik, doc jantan yang dipelihara sekitar 2-3 bulan dengan sentuhan pakan yang baik sudah mampu mencapai bobot badan antara 4-5 ons. Warna kulit yang agak kehitaman, dengan daging yang lebih tipis dibanding ayam kampung membuat daging ayam ini kurang disukai oleh konsumen. Akan tetapi bagi sebagian peternak yang kreatif, ayam arab ini dikawin silang dengan ayam kampung yang menghasilkan ayam dengan postur kampung, kerabang telur sudah tidak putih lagi dan daging yang sedikit lebih terang daripada ayam arab asli.

Ayam arab pada masa sekarang ini agaknya mulai menjadi alternatif yang menjanjikan untuk menopang ekonomi pendapatan rumah tangga, bahkan jika diusahakan secara sungguh-sungguh dan didanai secara cukup akan dapat melipat gandakan hasil produksi. Ditengah ancaman virus flu burung, beternak ayam arab jika diusahakan dengan sungguh-sungguh dan menjaga kebersihan lingkungan ternak, setidaknya dapat menepis rasa kekhawatiran yang ada. Dalam usaha ternak ayam arab terbagi menjadi 3 jenis diantaranya: (1) pembibitan; (2) telur ayam; (3) gabungan keduanya. Desa Ringinrejo Kecamatan Ringinrejo Kabupaten Kediri merupakan salah satu sentra peternakan ayam arab. Di desa tersebut terdapat beberapa peternak ayam arab yang cukup berkembang, diantaranya adalah peternak ayam arab yang dikelola oleh Bapak Sunarko. Hasil peternakan yang dikembangkan adalah telur ayam arab. Keberadaan UKM peternak ayam arab di desa tersebut sangat membantu masyarakat sekitarnya karena dapat mempekerjakan sedikitnya 3 orang pegawai. Saat ini jumlah peternak ayam arab di Desa Ringinrejo sebanyak 10 UKM.

Peternakan ayam arab yang dikelola Bapak Sunarko menjelaskan bahwa usahanya dimulai dari usaha memelihara ayam kampung biasa. Berbekal rasa ingin belajar yang kuat,

maka Pak Sunarko mendengar dari kawan-kawannya yang berkulat memelihara ayam mengatakan bahwa budidaya ayam arab cukup menjanjikan untuk mendapatkan keuntungan. Dimulai dari tanya sana-sini, akhirnya Pak Sunarko mantap untuk mulai menjalankan usaha memelihara ayam arab.

Menurut penuturan Pak Sunarko dengan memulai membeli bibit ayam arab tetasan yang harganya sekarang berkisar Rp.3.000, beliau mulai mengusahakan dan memeliharanya. Bibit yang dibelinya menurut Pak Sunarko belum dapat diketahui mana yang jantan dan mana yang betina, baru diketahui jenisnya umur ayam mencapai 1 bulan. Berdasarkan pengalamannya prosentase antara yang betina dan pejantan berkisar 50% jantan dan 50% betina. Sekarang setelah memelihara sendiri, Pak Sunarko dapat menetas telur ayam arab yang dibuahi (ada pejointannya) dengan mesin penetas yang dimilikinya dan juga menitipkan telur-telur tersebut untuk ditetaskan oleh ayam jawa/kampung. Agar telur ayam arab dapat ditetaskan maka Pak Sunarko memelihara beberapa ayam arab pejantan dan ayam arab betina yang berkualitas bagus khusus untuk menghasilkan telur yang nantinya dapat ditetaskan. Rasio yang dia pakai adalah 1 ayam jantan berbanding dengan 4 s/d 6 ekor ayam arab betina.

Jumlah ayam arab yang dipelihara oleh Pak Sunarko berkisar 3000 ekor untuk yang dewasa, sebagian besar diusahakan untuk menghasilkan telur ayam arab. Harga telur ayam arab dipasaran sekarang berkisar Rp.1000/butirnya. Ayam arab ini jika kondisinya normal menurut penuturan Pak Sunarko akan mulai bertelur mulai usia 4,5-5 bulan. Untuk menjaga kelangsungan usahanya, Pak Sunarko sekarang secara berjenjang melakukan penetasan bibit dan memelihara anak ayam arab tetasanya tersebut yang jumlahnya berkisar 400 ekor dari umur 1 - 3 bulan.

Produksi UKM mitra usaha peternakan ayam arab yang masih produktif dapat prosentase menghasilkan telornya dapat mencapai 90%/hari atau menurut Pak Sunarko secara mudahnya dari 10 ayam arab perhari dapat menghasilkan 9 telur. Jika sudah agak tua maka produktifitasnya hanya mencapai 50%. Dan setelah di bawah itu (1,5 tahun) maka akan dijual, karena diperhitungkan tidak mampu mencukupi ongkos pakannya.

Dalam hal pemasarannya, sampai saat ini Pak Sunarko tidak mengalami kesulitan terutama produksi telur ayam arab yang banyak diminati masyarakat. Untuk sekedar mencukupi pasar lokal saja Pak Sunarko sudah memiliki penampung yang setiap saat dapat menerima setoran telur-telornya, bahkan jika permintaan sedang tinggi para penampung akan mendatangi sendiri rumah Pak Sunarko.

Untuk menghasilkan telur ayam berkualitas, menurut beliau perlu pemeliharaan ekstra yang terstruktur dengan baik. Pemeliharaan utama adalah pemberian pakan yang cukup dan berkualitas, menjaga kebersihan kandang dan kesehatan ternak yang dipelihara. Pakan yang diberikan berupa tepung jagung, ratul, dan konsentrat. Dalam pemberian pakan dilakukan dua kali dalam sehari yaitu pada pagi hari dan siang hari. Dalam sehari dibutuhkan 4 sak pakan. Selama ini, pakan yang diberikan dengan mencampur bahan pakan (tepung jagung, ratul, dan konsentrat).

Eksistensi peternak ayam arab ini sangat menjanjikan karena omset yang diperoleh cukup besar (Rp. 30.050.000). Kondisi saat ini UKM peternak ayam arab mampu menghasilkan rata-rata 1000 butir telur tiap harinya. Selain itu, keberadaan UKM peternak ayam arab ini sangat membantu para UKM sejenis dalam meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi telur sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan peternak ayam arab. Untuk perkembangan selanjutnya bukan tidak mungkin akan muncul peternak baru yang bergabung menjadi peternak ayam arab.

Berkaitan dengan produktivitas usaha, suatu usaha baru bisa dikatakan produktif jika usaha tersebut dapat dilaksanakan secara efisien dan efektif, atau dapat menggunakan sumber daya yang seminimal mungkin dengan hasil yang seakurat mungkin. Jadi kalau ingin meningkatkan produktivitas suatu usaha dapat dilakukan dengan meningkatkan efisiensi dan efektivitas usaha tersebut. [8]

Terdapat beberapa cara yang dapat ditempuh oleh pengusaha untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas usahanya, antara lain: 1) Dengan meningkatkan skill atau keterampilan karyawannya, dan 2) Dengan memutakhirkan peralatan produksinya. Cara yang disebut terakhir ini jarang ditempuh oleh pengusaha kecil. Hal ini disamping disebabkan karena keterbatasan modal, juga karena keterbatasan pengetahuannya yang pada umumnya belum bisa mengakses informasi-informasi terkini khususnya yang berhubungan dengan perkembangan peralatan produksi yang semakin canggih [3]. Lain halnya dengan cara yang biasa ditempuh oleh pengusaha-pengusaha yang sudah besar (profesional), mereka rata-rata lebih suka memilih cara untuk memutakhirkan peralatan produksinya guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas usahanya. [1]

Terlepas dari golongan pengusaha besar atau pengusaha kecil, maka sebelum menentukan langkah/cara yang akan ditempuh untuk meningkatkan efisiensi, pengusaha harus benar-benar mempertimbangkan dahulu cara yang akan ditempuh itu agar tidak justru malah merugikan. UKM dalam Program Ini ini adalah pengusaha kecil yang memiliki problem seperti di atas, yakni ingin meningkatkan efisiensi dan efektivitas guna meningkatkan produktivitas usahanya. Pimpinan UKM juga menyadari bahwa hal ini dapat dilakukan dengan memutakhirkan peralatannya. Tetapi karena secara finansial belum mampu, serta pengetahuannya dalam bidang perkembangan peralatan produksi juga lemah, dan tidak punya inovasi untuk mengembangkan peralatannya, maka perlu dicari solusi yang tepat untuk memecahkannya.

Pada umumnya masalah produksi yang dihadapi oleh usaha kecil dan menengah (UKM) Indonesia tidak cocok bila dipecahkan melalui penerapan/ penggunaan mesin-mesin yang berteknologi mutakhir/canggih, tetapi justru banyak yang lebih cocok dipecahkan melalui penerapan teknologi tepat guna (TTG). Sebab biaya investasi untuk penerapan TTG relatif murah, dan penguasaan teknologi tidak memerlukan ilmu pengetahuan yang terlalu tinggi. [2]

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan Bapak Sunarko diperoleh data awal bahwa selama ini proses pencampuran pakan ternak mengalami kendala yang cukup

signifikan. Hal ini dikarenakan proses pencampuran pakan dilakukan secara konvensional yaitu dengan mencampur bahan pakan berupa tepung jagung, tatal, dan konsentrat dengan perbandingan 3:2:2 menggunakan sekop tangan. Hal ini menyebabkan waktu yang digunakan relatif lama yaitu 60 kg/15 menit.

Merujuk permasalahan di atas maka untuk membantu mengatasi proses pengadukan pakan ternak dilakukan dengan merancang, mendesain, dan menerapkan mesin pengaduk pakan ternak untuk menunjang efektivitas dan efisiensi proses pengadukan pakan ternak. Diharapkan nantinya dengan terealisasinya kegiatan ini maka secara tidak langsung ikut serta dalam mensukseskan program pemerintah dalam mendukung eksistensi UKM dalam menunjang perekonomian nasional.

II. METODE

Untuk merancang dan membuat alat penggorengan serbaguna semi otomatis dan pelatihan manajemen keuangan ini disusun dalam tahapan sebagai berikut:

A. Tahap persiapan dan perancangan, meliputi:

- ✓ Survei kebutuhan di lokasi.
- ✓ Membuat gambar detail alat.
- ✓ Mengidentifikasi dan menyiapkan alat, bahan, dan komponen yang diperlukan dalam proses manufaktur.

B. Tahap manufaktur dan assembly mesin, meliputi:

Proses manufaktur dan assembly mesin pengaduk pakan disesuaikan dengan kebutuhan dengan mengacu pada teori rancang bangun mesin sebagai berikut.

- ✓ Torsi inersia

Gaya luar yang bekerja pada benda dengan kondisi dimana suatu benda simetris jika berputar pada suatu sumbu yang tetap tegak lurus dengan luasan bidang dan melalui pusat massa G sama dengan kopel $I \alpha$. Kopel ini disebut torsi inersia, yang merupakan akibat dari adanya momen inersia massa benda tersebut dan adanya percepatan sudut sesaat sebelum benda tersebut berputar hingga mencapai putaran konstan. [4]

Dalam mencari torsi inersia terlebih dahulu harus dicari momen inersia massa untuk berbagai bentuk benda yang umum, dapat dilihat pada lampiran I. Torsi inersia dapat dicari dengan menggunakan persamaan berikut :

$$T = I \cdot \alpha \quad [4]$$

dimana :

- T = torsi pematut (Nm)
- I = momen inersia massa total (kg.m²)
- α = percepatan sudut pematut (rad/s²)

- ✓ Daya Motor

Desain mesin yang akan dibuat menggunakan tenaga penggerak berupa elektromotor. Sebelumnya harus kita ketahui seberapa besar daya motor yang diperlukan. Untuk mengetahui daya motor, maka torsi inersia untuk menggerakkan mesin secara keseluruhan harus diketahui terlebih dahulu.

Daya motor diperlukan untuk memutar parutan singkong. serta mekanisme penggilas, dimana daya ini didapatkan dari persamaan berikut ini : [5]

$$P = \frac{T \cdot n}{716,2}$$

dimana :

- P = daya motor yang dibutuhkan (Hp)
- T = torsi (kg.m)
- n = putaran (rpm)

- ✓ Belt / Sabuk Transmisi

Belt adalah suatu elemen mesin *fleksibel* yang dapat digunakan dengan mudah untuk mentransmisi torsi dan gerakan berputar dari suatu komponen ke komponen lainnya, dimana *belt* tersebut dililitkan pada puli yang melekat pada poros yang akan berputar.

Belt digunakan jarak antara poros dengan motor penggerak yang relatif jauh, sehingga jika menggunakan sistem roda gigi cukup menjadi masalah baik dalam pembuatan maupun biaya, sebab biaya pembuatan roda gigi relatif lebih mahal jika dibandingkan dengan biaya pembuatan puli, lagipula bermacam-macam ukuran puli banyak tersedia dipasaran. Di dalam perencanaan ini digunakan transmisi *V-belt*. [6]

- ✓ Transmisi Sabuk-V

V-belt terbuat dari karet dengan inti tenunan tetoron atau semacamnya dan mempunyai penampang trapesium, *V-belt* dibelitkan di sekeliling alur puli yang membentuk V pula. Bagian sabuk yang sedang membelit pada puli ini mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk baji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah, hal ini merupakan salah satu keunggulan *V-belt* dibandingkan dengan *flat-belt*. *V-belt* memiliki konstruksi yang hanya dapat menghubungkan poros-poros yang sejajar dengan arah putaran yang sama dibandingkan

dengan transmisi roda gigi atau rantai, *V-belt* bekerja lebih halus dan tak bersuara. [5]

✓ Dimensi Sabuk-V dan Puli

Dimensi yang penting dalam perencanaan *V-belt* dan puli meliputi diameter puli, panjang *V-belt*, dan karakter-karakter operasi lain seperti : rasio kecepatan, kecepatan sudut, besarnya putaran, sudut kontak, jarak antar sumbu poros dan dibawah ini adalah gambar konstruksi *V-belt* dan berbagai penampang *belt*.

Rasio transmisi (*i*) pada puli didefinisikan sebagai perbandingan antara kecepatan puli penggerak dengan puli yang digerakkan atau merupakan perbandingan diameter puli yang digerakkan dengan diameter puli penggerak dan dirumuskan sebagai berikut

$$\frac{n_1}{n_2} = i = \frac{D_2}{D_1} \quad [7]$$

Dimana :

- i* = rasio transmisi pada puli
- n_1 = putaran motor 1 (rpm)
- n_2 = putaran motor 2 (rpm)
- d_p = diameter nominal (mm)
- D_p = diameter nominal (mm)

C. Tahap uji coba mesin, meliputi:

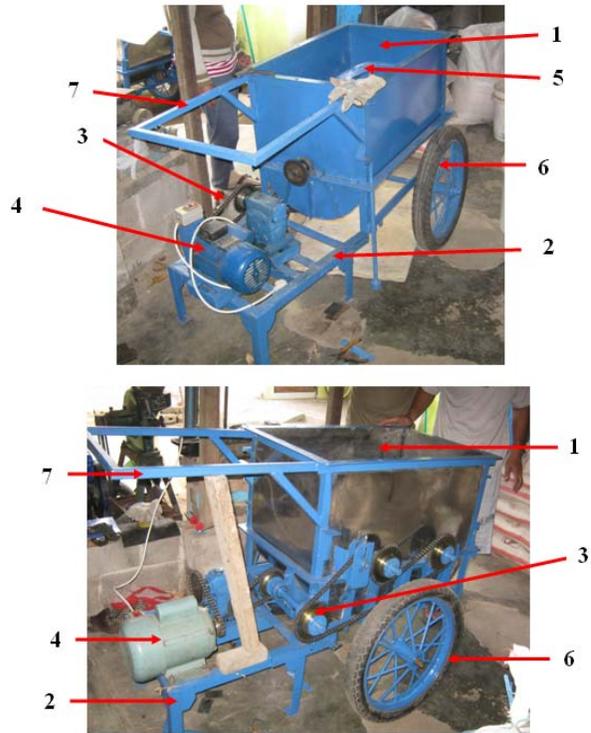
- ✓ Uji coba mesin.
- ✓ Evaluasi mesin.
- ✓ Revisi dan penyempurnaan mesin.

D. Tahap penerapan, meliputi:

- ✓ Serah terima alat.
- ✓ Pelatihan pengoperasian, perawatan, dan keselamatan kerja alat.
- ✓ Penerapan mesin.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan kegiatan yang telah dilaksanakan, tim pelaksana bersama pihak mitra berhasil mewujudkan peralatan berbasis teknologi tepat guna untuk menunjang produktivitas pihak mitra berupa 2 unit mesin pengaduk pakan ternak, yang pertama yaitu mesin pengaduk pakan sistem *double screw* dan yang kedua yaitu mesin pengaduk pakan sistem *double padle*. Mesin ini dirancang untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi pihak mitra yaitu pada kurang efektifnya proses pengadukan pakan karena selama ini proses pencampuran pakan dilakukan secara konvensional yaitu dengan menggunakan sekop tangan yang membutuhkan waktu relatif lama (60 kg/15 menit). Untuk mempermudah penjelasan tentang mesin pengaduk pakan ternak, ditampilkan dalam bentuk Gambar berikut ini



Gambar 1. Mesin pengaduk pakan ternak

Keterangan:

1. Tempat pengadukan pakan ternak
2. Rangka
3. Transmisi
4. Motor listrik
5. Batang pengaduk
6. Roda
7. Handle



Gambar 2. Batang Pengaduk Pakan Ternak

TABEL I
SPESIFIKASI MESIN PENGADUK PAKAN

No.	Uraian	Keterangan
1	Kapasitas	60 kg/bak/5menit
2	Penggerak Utama	Motor listrik ¾ HP
3	Jenis Pengaduk	Double Screw & Double Padle
4	Material bak penampung	Mild steel & Stainlessteel

Berdasarkan hasil kegiatan yang telah dilakukan, maka dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara sebelum dan setelah kegiatan. Penerapan mesin pengaduk pakan ternak dapat mengatasi permasalahan peternak ayam arab, dimana proses pengadukan 60 kg pakan membutuhkan waktu 15 menit tetapi dengan menggunakan mesin pengaduk pakan ternak hanya membutuhkan 5 menit. Selain itu, produk yang dihasilkan menjadi lebih berkualitas karena pakan akan tercampur secara merata bila dibandingkan dengan cara manual yang mengandalkan tenaga manusia dan peralatan sekop tangan. Adanya mesin pengaduk pakan ternak, juga meringankan beban kerja karyawan karena tanpa perlu repot-repot mengaduk-aduk campuran pakan dengan menggunakan sekop yang menguras tenaga dan waktu. Untuk mempermudah penjelasan, dapat dilihat pada Tabel II di bawah ini.

TABEL III
HASIL PENERAPAN MESIN PENGADUK PAKAN

No.	Uraian	Sebelum	Sesudah
1	Penggerak utama pengaduk	Manual (Sekop tangan)	Motor listrik kapasitas rumahan
2	Kapasitas	60 kg/15 menit	60 kg/5 menit
3	Pengoperasian	Kurang efektif	Efektif
4	Tenaga kerja	Cepat capek karena dikerjakan dengan manual	Tidak capek karena dikerjakan oleh mesin

IV. KESIMPULAN

Proses pengadukan pakan ternak menjadi 3 kali lipat lebih cepat dari sebelumnya. Untuk mencampur dan mengaduk 60 kg bahan pakan ternak yang awalnya membutuhkan waktu 15 menit menjadi waktu 5 menit. Produk yang dihasilkan menjadi lebih berkualitas karena pakan akan tercampur secara merata bila dibandingkan dengan cara manual yang mengandalkan tenaga manusia dan peralatan sekop. Meringankan beban kerja karyawan karena tanpa perlu repot-repot mengaduk-aduk campuran pakan dengan menggunakan sekop yang menguras tenaga dan waktu.

UCAPAN TERIMA KASIH

1. DRPM DIkti melalui program Iptek bagi Masyarakat (I_bM) tahun 2012 atas kepercayaan dan dana yang telah diberikan.
2. LPPM Unesa dan Jurusan Teknik Mesin FT Unesa yang telah memberikan dukungan terhadap keterlaksanaan program pengabdian kepada masyarakat.

REFERENSI

- [1] Biegel. J.E. 1998. Pengendalian Produksi, Suatu Pendekatan Kuantitatif. Terjemahan. Tarsito Bandung.
- [2] Fuad, Ahmadi. 2001. *Karakteristik Teknologi Tepat Guna dalam Industri Skala Usaha Kecil dan Menengah di Jawa Timur*. Makalah

- [3] yang disampaikan dalam rangka pelatihan produktivitas usaha kecil di Unesa. Tanggal 26 Juli 2001
- [4] Haryono, dkk. 1999. *Buku Panduan Materi Kuliah Kewirausahaan*. Unipres UNESA Surabaya.
- [5] L. Mott, Robert. 2004. *Machine Elements in Mechanical Design*. New Jersey: Pearson Education.
- [6] L. Mott, Robert. 2009. *Elemen-Elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis*. Yogyakarta: ANDI.
- [7] Sato, G. Takeshi dan Sugiarto, N. 1999. *Menggambar Mesin*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- [8] Sularso dan Suga, Kiyokatsu. 2004. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- [9] Sutantra, I Nyoman. 2001. *Produktivitas Sistem Produksi dan Teknologi*. Makalah yang disampaikan dalam rangka pelatihan produktivitas usaha kecil di Unesa. Tanggal 26 Juni tahun 2001.
- [10] Sutiono. 2002. *Produktivitas UKM di Jawa Timur*. Makalah yang disampaikan dalam rangka pelatihan produktivitas usaha kecil di Unesa, Tanggal 26 Juni tahun 2002.