

# Peningkatan Kualitas dan Kuantitas Tempe Melalui *Mixing Machine* Berbasis Mikrokontroler Arduino Leonardo Pada *Home Industry* di Desa Sumber Pasir Kabupaten Malang

Dani Irawan<sup>1</sup>, Erwin Komara Mindarta<sup>2</sup>, M. Anas Tohir<sup>3</sup>, Andri Wisnu Wardhana<sup>4</sup> Mufida Khurotul Aini<sup>5</sup>

Universitas Negeri Malang  
Jl. Semarang No. 5 Kota Malang

Email: dani.irawan.ft@um.ac.id<sup>1</sup>, Erwin.komara.ft@um.ac.id<sup>2</sup>, m.anas.thohir.fip@um.ac.id<sup>3</sup>  
andri.wisnu.1904326@students.um.ac.id<sup>4</sup>, mufida.khurotulaini.19041631@students.um.ac.id<sup>5</sup>

## ABSTRAK

Tujuan pelaksanaan kegiatan adalah (1) Menghasilkan teknologi tepat guna berupa *mixing machine* berbasis Mikrokontroler Arduino Leonardo pada produksi tempe, untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas pada mitra pengabdian, (2) Melakukan bimbingan teknis tentang penggunaan alat *mixing machine* berbasis Mikrokontroler Arduino Leonardo. Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini adalah pemberdayaan masyarakat yang ditempuh melalui pelatihan dan pendampingan. Simpulan dari pengabdian masyarakat adalah Alat yang telah dibuat dapat menjaga suhu ruang fermentasi dengan nilai yang sedikit fluktuatif mendekati suhu set point yang diberikan. Waktu proses fermentasi tempe yang tercepat didapatkan dengan suhu set point 35 celcius, Sedangkan lama waktu fermentasi tempe tanpa pengaturan suhu ruangan adalah dari 40° celcius sampai dengan 48° celcius. Peningkatan kualitas dan kuantitas produk olahan tempe bisa dilakukan melalui penggunaan teknologi tepat guna dalam proses produksinya, yaitu menggunakan alat otomasi perebusan kedelai pada produksi tempe. Alat ini mampu meningkatkan kuantitas produksi dari 100 kg/hari menjadi 250 kg/hari dengan waktu produksi 7 jam pengerjaan, melalui penggunaan teknologi tepat guna ini bisa meningkatkan kuantitas produknya yang akan dijual kepada pembeli.

**Kata kunci** — peragian tempe, *mixing machine*, arduino leonardo, sumber pasir

## ABSTRACT

*The objectives of implementing the activity are (1) To produce appropriate technology in the form of a mixing machine based on the Arduino Leonardo Microcontroller for tempe production, to increase the quality and quantity of service partners, (2) To provide technical guidance on the use of a mixing machine based on the Arduino Leonardo Microcontroller. The method used in this community service activity is community empowerment through training and mentoring. The conclusion from community service is that the tool that has been made can maintain the temperature of the fermentation room with a slightly fluctuating value close to the given set point temperature. The fastest tempe fermentation time was obtained with a temperature set point of 35 Celsius, while the length of time for tempe fermentation without setting room temperature was from 40° Celsius to 48° Celsius. Increasing the quality and quantity of processed tempe products can be done through the use of appropriate technology in the production process, namely using soybean boiling automation tools for tempe production. This tool is able to increase production quantity from 100 kg/day to 250 kg/day with a production time of 7 hours, through the use of appropriate technology it can increase the quantity of its products to be sold to buyers.*

**Keyword** — *fermenting tempeh, mixing machine, arduino leonardo, source of sand*

---

## 1. PENDAHULUAN

Sektor industri rumahan memiliki peranan penting dalam menggerakkan perekonomian masyarakat [1]. Sektor ini mampu meningkatkan pendapatan masyarakat, mengurangi tingkat pengangguran dan kemiskinan. Pada umumnya industri rumahan masih dijalankan secara tradisional. Para pengusaha belum memiliki struktur manajemen usaha yang rapi dan terstruktur, termasuk dalam proses pengendalian kualitas yang dijalankan [2]. Proses pengendalian kualitas berperan penting sebagai jaminan mutu produk yang diproduksi. Kualitas produk yang baik akan membantu pengusaha untuk dapat bersaing memenangkan pasar [3]. Proses pengendalian kualitas pada industri rumahan belum dilaksanakan secara terstruktur, akan tetapi faktor ini sudah menjadi perhatian utama para pengusaha [4]. Pada industri rumahan tempe, proses pengendalian kualitas ditekankan pada proses pembuatan. Para produsen tempe yang berada di sentra industri ini berusaha bersaing secara sehat dan kompetitif untuk mendapatkan hati konsumen di pasar.

Desa Sumber Pasir Kabupaten Malang merupakan desa mitra yang mempunyai home industry tempe kurang lebih 7 home industry yang tersebar pada Rt 02 Rw 03. Kegiatan home industry ditempat tersebut berdasarkan observasi bersama kepala desa masih mengolah tempe secara tradisional, salah satunya pengusaha tempe milik Pak Nanang (UD. Tiga Putra) sebagai mitra pengabdian. Berdasarkan hasil observasi pada mitra pengabdian didapat hasil bahwa setiap proses pembuatan tempe kurang memperhatikan pengendalian kualitas, hal ini disebabkan oleh proses pembuatannya masih dilakukan secara manual. Proses pembuatan tempe dimulai dari perendaman, penggilingan, pemisahan antara ampas dengan kacang kedelai, lalu diinjak guna melunakkan kacang kedelai kemudian direbus dan didinginkan lalu pencampuran ragi ke kacang kedelai selanjutnya dikemas dan di fermentasi [5],[6],[7].

Pada Gambar 1 dapat dijelaskan bahwa proses pembuatan tempe yang memegang bagian penting penentu mutu tempe adalah proses pencampuran kedelai atau peragian tempe. Selama ini mitra pengabdian menggunakan tangan sebagai pengaduk kedelai yang akan diragi diletakkan di atas terpal yang dibentangkan di atas lantai, pencampuran biasanya dilakukan oleh 2-4 orang. Jika proses peragian gagal maka proses pembuatan tempe akan menjadi gagal sehingga tempe yang dihasilkan akan rusak bahkan ragi tidak dapat tumbuh dengan baik membentuk tempe yang padat [8]. Disisi lain proses pecampuran ragi dan kedelai menggunakan tangan manusia, sehingga terjadi kontak fisik antara tangan manusia dengan ragi dan kedelai hal ini dapat mempengaruhi kualitas dan higienitas produk tempe. Pengaruh higienitas adalah berkeringatnya tangan pekerja ketika melakukan proses peragian dan adanya kemungkinan terkontaminasi bakteri ketika pekerja berbicara atau bersin [9], [10].



Gambar 1. Proses Peragian Pada Tempe Kedelai

Selain permasalahan dari segi kualitas yang sering dihadapi oleh mitra adalah berkaitan dengan masalah manajemen keuangan, mitra masih belum bisa melakukan manajemen modal sehingga laporan keuangan sering tidak dibuat sehingga mitra belum bisa memisahkan antara modal laba dan uang pribadi, sehingga mitra tidak bisa mengetahui berapa omzet dan laba yang dihasilkan selama sebulan. Berdasarkan latar belakang tersebut, tim pengabdian masyarakat melalui dana internal UM bermaksud mengadakan pengabdian masyarakat sebagai bagian dari tri dharma perguruan tinggi ke *home industry* tempe UD Tiga Putra dengan tujuan pelaksanaan kegiatan adalah

- a. Menghasilkan teknologi tepat guna berupa *mixing machine* berbasis Mikrokontroler Arduino Leonardo pada produksi tempe, untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas pada mitra.
- b. Melakukan bimbingan teknis tentang penggunaan alat *mixing machine* berbasis Mikrokontroler Arduino Leonardo agar hasil produksi tempe dapat meningkat dari segi kualitas dan kuantitasnya

- 
- c. Melakukan pendampingan tentang cara manajemen keuangan agar produksi usaha dapat berkembang.

## 2. METODE PELAKSANAAN

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini adalah pemberdayaan masyarakat yang ditempuh melalui pelatihan dan pendampingan. Pemberdayaan Masyarakat merupakan sebuah proses dalam memberikan kesempatan dan memberdayakan masyarakat melalui partisipasi, alih pengetahuan, keahlian dan keterampilan. Kegiatan pemberdayaan masyarakat kegiatan-kegiatan ini ditempuh melalui pendampingan dan pelatihan.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat diawali dengan analisis masalah yang didapat dari wawancara kepada mitra dan observasi langsung untuk menentukan solusi terhadap masalah yang dihadapi. Setelah mendapat data hasil observasi dan wawancara kepada mitra maka solusi yang diambil adalah dengan membuat rancangan desain mesin Mixing machine berbasis Mikrokontroler Arduino Leonardo untuk meningkatkan kualitas dan higienitas tempe. Untuk mendukung rancangan desain dibutuhkan komunikasi dengan calon operator mesin dan mitra untuk menentukan campuran kedelai dan ragi yang biasa digunakan untuk membuat tempe. Setelah itu dibuatlah mesin dan dirakit kemudian dilakukan uji teknis mesin.

Setelah alat jadi akan dilaksanakan pengujian teknis mesin dan pelatihan bagaimana cara menggunakan alat dan sekaligus menganalisis trouble shooting sehingga jika suatu saat mesin ada kendala atau rusak maka dapat memperbaiki sendiri, selain itu juga diajarkan bagaimana cara merawat alat tersebut sehingga alat yang dirancang bisa awet dan bertahan lama. Langkah selanjutnya mendaftarkan produk berupa paten sederhana pembuatan laporan akhir serta memenuhi luaran pengabdian berupa jurnal, buku, media massa dan lain-lain.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan masalah yang telah diidentifikasi oleh tim pengabdian masyarakat maka hasil dari pelaksanaan pengabdian masyarakat dapat diidentifikasi sebagai berikut. *Pertama* membuat mesin. Dalam mendesain mesin Mixing Machine berbasis Mikrokontroler Arduino Leonardo tim menggunakan software Autodesk Inventor 2015. Mesin ini mempunyai ukuran panjang 85 cm dengan lebar 45 cm dan mempunyai tinggi 100 cm, dan rangkanya terbuat dari bahan *foodgrade* yaitu stainless sehingga lebih aman untuk konsumen. Mesin ini digerakkan dengan motor listrik 1/2 hp, yang tersambung pada transmisi yaitu *gearbox* dan rantai. Transmisi tersebut terhubung pada *ribbon screw*, *ribbon screw* pada mesin ini terbagi menjadi dua arah sisi kiri berputar

searah jarum jam sisi kanan berputar berlawanan jarum jam, sehingga pengadukan ragi tempe yang terjadi secara merata. Setelah mendapatkan semua komponen, peralatan dan bahan kemudian tim melakukan proses manufaktur dan assembly mesin. Pada tahap ini proses manufaktur alat dilakukan di bengkel Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Malang dibantu oleh mahasiswa dan tukang dalam pembuatan mesin.



Gambar 2. Mixing Machine Berbasis Mikrokontroler Arduino Leonardo

Mesin pencampur ragi sistem *ribbon screw* mempunyai spesifikasi seperti ditampilkan pada Tabel I.

TABEL I.

HASIL PENERAPAN MIXING MACHINE BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO LEONARDO

Uraian	Sebelum menggunakan mesin	Sesudah menggunakan mesin
Waktu pencampuran ragi (150 kg)	180 menit	60 menit
Kualitas hasil pencampuran	Kurang higienis karena diaduk-aduk menggunakan tangan yang rawan bakteri	Lebih higienis karena dikerjakan mesin menggunakan material foodgrade (stainless steel)
Sistem pencampuran	Diaduk-aduk menggunakan tangan	Menggunakan pengaduk ribbon screw yang digerakkan motor listrik 0,5 HP
Karyawan	Mudah lelah	Praktis karena selama proses pencampuran dapat ditinggal untuk mengerjakan pekerjaan lainnya

Pada kegiatan ini difokuskan pada bimbingan teknis bagaimana menggunakan alat yang telah dikembangkan, mulai dari persiapan, pelaksanaan dan finishing, sehingga dihasilkan rengginang yang berkualitas. Bimbingan teknis ini dilaksanakan bersama mitra dan para karyawan yang tergabung pada home industry rengginang cap krisna. Kegiatan ini dilaksanakan di Desa Sumberpasir Kabupaten Blitar dengan hasil mitra dapat menguasai metode penggunaan, cara penanganan pada saat ada trouble shooting, dan perawatan



penggunaan alat.

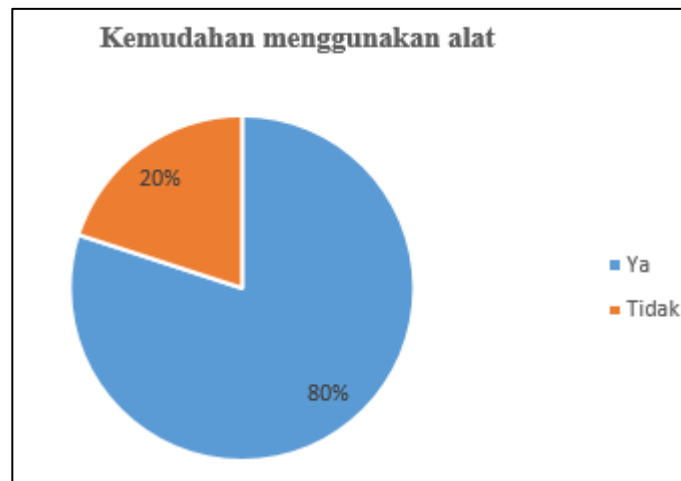


Gambar 3. Kegiatan Pelatihan Alat

Berdasarkan Tabel II dapat diketahui bahwa kegiatan pelatihan terdiri dari 4 macam kegiatan setiap kegiatan mendapatkan hasil yang memuaskan hal ini didukung dengan angket kepuasan mitra seperti pada Gambar 4.

TABEL II.  
KEGIATAN WORKSHOP

No.	Kegiatan	Hasil
1.	Pelatihan penggunaan Mixing Machine Berbasis Mikrokontroler Arduino Leonardo	Kemampuan menggunakan alat Mixing Machine Berbasis Mikrokontroler Arduino Leonardo
2.	Pelatihan cara kerja Mixing Machine Berbasis Mikrokontroler Arduino Leonardo	Kemampuan memahami cara kerja Mixing Machine Berbasis Mikrokontroler Arduino Leonardo
3.	Pelatihan perawatan Mixing Machine Berbasis Mikrokontroler Arduino Leonardo	Kemampuan melakukan perawatan pada Mixing Machine Berbasis Mikrokontroler Arduino Leonardo
4.	Pelatihan perbaikan dan trouble shooting Mixing Machine Berbasis Mikrokontroler Arduino Leonardo	Kemampuan melakukan perbaikan dan menganalisis trouble shooting pada Mixing Machine Berbasis Mikrokontroler Arduino Leonardo



Gambar 4. Tanggapan Mitra Terhadap Kemudahan Alat

Berdasarkan Gambar 4 dapat diketahui bahwa terdapat 8 orang atau 80% peserta pelatihan menyatakan bahwa mereka dengan mudah dan lancar menggunakan mesin pewarna tekstil dan sisanya 2 orang atau 2% masih belum bias menggunakan mesin tekstil hal ini dikarenakan proses pewarnaan mesin tenun ini masih semi otomatis dan belum otomatis seluruhnya sehingga masih diperlukan tenaga manusia untuk mengoperasikan, dan proses pengoperasinya membutuhkan prosedur prosedur yang runtut, dan agak Panjang. Selain itu kelancaran dalam pengoperasian alat ini juga dipengaruhi oleh pengalaman peserta pelatihan yang menggunakan alat secara manual, karena prinsip pembuatan mesin ini didasarkan cara kerja manual dengan bantuan tenaga manusia 100%, sedangkan alat yang didesiminasikan ini tenaga manusia yang dibutuhkan sekitar 30% sedangkan sisanya 70% dilakukan oleh alat tersebut.



Gambar 5. Tanggapan Mitra Terhadap Bimbingan yang Diberikan Instruktur

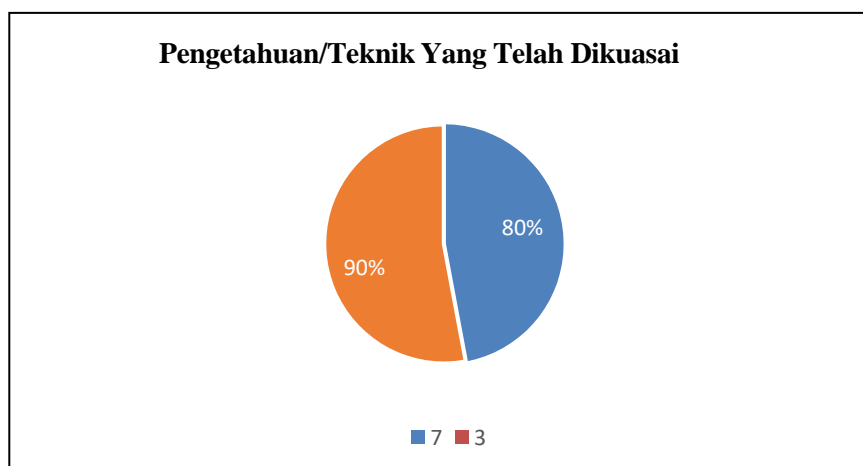
Berdasarkan Gambar 5 dapat diketahui bahwa terdapat 9 orang atau 90% peserta pelatihan menjawab ya yang artinya bahwa bimbingan yang diberikan instruktur mudah

dimengerti dan hanya satu orang yang menyatakan bahwa bimbingan instruktur sulit untuk dimengerti, hal ini menandakan bahwa instruktur pelatihan dalam mengoperasikan alat dan pemberian materi telah mudah dipahami oleh sebagian besar pelatihan, pada sesi ini tidak ada kendala yang berarti, karena 90% menyatakan mengerti.



Gambar 6. Tanggapan Mitra Terhadap Isi dan Metode Bimbingan

Berdasarkan gambar 6 dapat diketahui bahwa terdapat 9 orang atau 90% peserta pelatihan menjawab ya yang artinya bahwa Isi dan metode bimbingan, serta desain pelatihan mudah dimengerti dan hanya satu orang yang menyatakan Isi dan metode bimbingan, serta desain pelatihan sulit untuk dimengerti, hal ini menandakan bahwa Isi dan metode bimbingan, serta desain pelatihan dalam mengoperasikan alat dan pemberian materi telah mudah dipahami oleh sebagian besar pelatihan, pada sesi ini tidak ada kendala yang berarti, karena 90% menyatakan mengerti.



Gambar 7. Tanggapan Mitra Terhadap Pengetahuan/Teknik yang Telah dikuasai

Berdasarkan gambar 7 dapat diketahui bahwa terdapat 7 orang peserta pelatihan menjawab 80% yang artinya bahwa pengetahuan/Teknik yang dikuasai telah mencapai 80%. Hanya tiga orang yang menyatakan bahwa pengetahuan/Teknik yang dikuasai 90%, hal ini



---

menandakan bahwa pengetahuan/Teknik yang dikuasai pelatihan dalam mengoperasikan alat dan pemberian materi telah dilaksanakan dengan tuntas.

#### **4. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penerapan Mixing Machine Berbasis Mikrokontroler Arduino Leonardo di UKM mitra maka dapat disimpulkan bahwa

- a. proses pencampuran ragi dengan kedelai menjadi lebih efektif dan praktis. Mesin pencampur ragi yang telah membantu memudahkan kerja karyawan UKM tempe. Selain dapat menghemat waktu, penggunaan mesin ini juga tidak banyak menguras tenaga. Dengan adanya mesin pencampur ragi sistem ribbon screw tersebut dapat digunakan untuk menunjang proses produksi tempe di UKM mitra dalam meningkatkan produktivitas usaha sehingga semakin berkembang dan mampu bersaing dalam era globalisasi seperti sekarang ini.
- b. Alat yang telah dibuat dapat menjaga suhu ruang fermentasi dengan nilai yang sedikit fluktuatif mendekati suhu set point yang diberikan. Waktu proses fermentasi tempe yang tercepat didapatkan dengan suhu set point 35 celcius, Sedangkan lama waktu fermentasi tempe tanpa pengaturan suhu ruangan adalah dari 40° celcius sampai dengan 48° celcius.
- c. Peningkatan kualitas dan kuantitas produk olahan tempe bisa dilakukan melalui penggunaan teknologi tepat guna dalam proses produksinya, yaitu menggunakan alat otomatis perebusan kedelai pada produksi tempe. Alat ini mampu meningkatkan kuantitas produksi dari 100 kg/hari menjadi 250 kg/hari dengan waktu produksi 7 jam pengerjaan, melalui penggunaan teknologi tepat guna ini bisa meningkatkan kuantitas produknya yang akan dijual kepada pembeli.

#### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada Mitra UMKM Tempe Sumberpasir telah bersedia menjadi mitra kegiatan ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada LP2M Universitas Negeri Malang, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk bisa melaksanakan kegiatan ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada tim kegiatan ini baik teman-teman dosen maupun mahasiswa, karena tanpa kerjasama tim maka pelaksanaannya tidak akan berjalan dengan lancar.

---

**REFERENSI**

- [1] S. Abdul Muttalib, W. Apriyanditra, I. Yulianti, R. Hasmi, and M. Umas Hartono, “Rancang Bangun Mesin Pencampur Kedelai Dengan Kapang (Ragi Tempe) Pada Industri Rumahan Di Daerah Kota Mataram,” *J. Ilm. Rekayasa Pertan. dan Biosist.*, vol. 5, no. 1, pp. 316–320, 2017, doi: 10.29303/jrpb.v5i1.43.
- [2] M. R. Ariantono, T. I. Oesman, and R. A. Simanjuntak, “Desain Mesin Mixing Pada Proses Produksi Tempe Menggunakan Quality Function Deployment Berdasarkan Ergonomi,” *J. REKAVASI*, vol. 4, no. 2, pp. 60–118, 2015.
- [3] H. Dan and P. Molekuler, “Analisis Proses Pembuatan Tempe Melalui Cara Produksi Higienis Dan Pendekatan Molekuler,” *Life Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 9–17, 2016.
- [4] S. A. Muttalib, A. F. Hidayat, and A. Priyati, “Rancang Bangun Hopper Out Put Campuran Ragi Tempe Dengan Kedelai,” *J. Ilm. Rekayasa Pertan. dan Biosist.*, vol. 7, no. 1, pp. 17–23, 2019, doi: 10.29303/jrpb.v7i1.99.
- [5] M. Ustman and D. Suwito, “PENGEMBANGAN RANCANGAN DESAIN MESIN PENCAMPUR RAGI KEDELAI DENGAN METODE QFD (Quality Function Deploymet),” *J. Pendidik. Tek. Mesin JPTM*, vol. Volume 9, pp. 1–7, 2019.
- [6] F. E. K. R. Lalu Mustiadi, Siswi Astuti, “Tempe Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas,” *J. Apl. Dan Inov. Ipteks SOLIDITAS*, vol. 2, no. 2, pp. 50–58, 2019.
- [7] D. Suwito, Pudjijuniarto, and Yunus, “Implementasi Mesin Pencampur Ragi Sistem Ribbon Screw untuk Meningkatkan Efektivitas Proses Produksi Tempe,” *J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 1, 2018.
- [8] A. Setiawan, “Rancang Bangun Mesin Peragi Tape Dan Pengaruhnya Terhadap Tingkat Produktivitas Peragian Tape Di Sumberasri,” *J. Sci. Nusant.*, vol. 1, no. 2, pp. 75–84, 2021.
- [9] S. Prayitno and F. Rhohman, “Rancang Bangun Mesin Pengayak Ampas Tahu Dengan Sistem Pengayak Berputar Kapasitas 25 Kg Semi Otomatis,” in *Seminar Nasional Inovasi Teknologi UN PGRI Kediri*, 2021, pp. 319–324.
- [10] T. Kustiningrum, *Pengendalian Mutu dan Penerapan Konsep HACCP Keripik Tempe Di UKM Wahyu Jaya*. 2011.