

PROGRAM IPTEKS PEMBUATAN TASBIH ROSARIO KHAS KAYU CENDANA*SCIENCE PROGRAM OF SPECIAL ROSARIO TASBIH MAKING OF CENDANA WOOD***Harijono ¹⁾, Asrial ²⁾ dan Yusuf Rumbino ³⁾**^{1),2)} Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan FKIP Undana³⁾ Dosen Teknik Pertambangan FST UndanaE-mail: harijono69@gmail.com, asrialchatib@gmail.com, yusufumbino70@gmail.com**ABSTRAK**

Tujuan spesifik dari kegiatan program Ipteks bagi masyarakat ini adalah ditujukan kepada industri kecil yang bergerak pembuatan tasbeih rosario yang berada wilayah Kupang dengan aktivitas kegiatan memberikan pengetahuan kepada UKM mitra tentang teknologi untuk proses pekerjaan pembuatan tasbeih rosario berupa mesin bubut kayu. Adapun materi yang akan disajikan adalah 1) pengenalan teknologi pembubutan bahan kayu cendana, 2) bahan dan alat yang digunakan untuk finishing pembuatan tasbeih dan rosario, 3) aplikasi alat yang digunakan untuk membetuk tasbeih dan rosario. Teknologi pembuatan untuk tasbeih dan rosario adalah teknologi yang memerlukan ketekunan terutama cara pembulatan bahan kayu yang lebih efisien dengan cara kerja yang tidak memakan waktu lama efisien dan produktif. UKM mitra pembuatan tasbeih dan rosario yang pada saat ini masih langka dan terbatas khususnya bahan baku kayu cendana, maka diperlukan diversifikasi tasbeih dan rosario dengan melakukan berbagai bentuk yang menarik dengan variasi. Dengan demikian produk tasbeih dan rosario yang ada di UKM mitra perlu yang lebih menarik dengan sentuhan teknologi yang telah dirancang akan menghasilkan bentuk yang lebih artistik. Luaran yang dihasilkan dalam penerapan ipteks bagi UKM mitra kelompok pembuat tasbeih dan rosario 1) hasil secara fisik yang diperoleh selama kegiatan ini finishing pembuatan tasbeih dan rosario menggunakan plester dan alat penghalus, 2) hasil non fisik adalah berupa seperangkat pengetahuan dan ketrampilan yang dimiliki oleh kalayak sasaran dari kegiatan cara melakukan kegiatan finishing akhir pembuatan tasbeih dan rosario.

Kata Kunci: Tasbeih Rosario Bahan Kayu Cendana

Hasil studi referensi dan kajian dilapangan pada beberapa industri kecil di kota Kupang NTT bahwa kayu cendana (*Santalum Album*) merupakan salah satu dari kekayaan alam di wilayah Nusa Tenggara Timur yang telah lama menjadi bagian dari budaya masyarakat dan menjadi mata dagangan yang penting dari Propinsi ini, ke khasan tumbuh jenis ini ialah sifatnya yang hemiparasit yaitu bahwa cendana memerlukan inang agar pertumbuhannya baik yang hingga saat ini mengalami degradasi penurunan kayu dan khususnya makin menipisnya dan langkanya kayu cendana di propinsi ini. Kayu Cendana tumbuh secara alami di pulau timor Propinsi Nusa Tenggara Timur dengan kondisi iklim yang sangat ekstrim berbeda dengan iklim-iklim di Pulau lain di Indonesia Kondisi yang semacam ini mengakibatkan keberhasilan reboisasi sangat rendah dengan pertumbuhan yang lambat untuk itu perlu dilakukan penyediaan bibit yang

berkwalitas baik sehingga mampu mengatasi kondisi yang ekstrim.

Terdapat pula Industri kecil pembuatan tasbeih dan rosario dari bahan baku kayu cendana di beberapa kelurahan di wilayah kota Kupang NTT dan kebanyakan merupakan Industri kecil dengan tenaga kerja yang tidak terlalu banyak semuanya dalam manajemen sendiri dan dikelolala oleh masyarakat pada umumnya sedangkan untuk pengadaan bahan baku pembuatan tasbeih dan rosario ini diperoleh dari bahan baku kayu cendana merupakan salah satu bahan yang penting diperoleh dari hasil hutan dengan target tebangan yang berupa batang, akar semuanya ini dapat dimanfaatkan untuk industri kecil sedangkan alat untuk pembuatannya digunakan dengan mesin bubut kayu.

Exploitasi kayu cendana misalnya di Kabupaten Timor Tengah Utara dilakukan secara rutin setiap tahun oleh cabang dinas kehutanan (CDK) setelah kepala Dinas kehutanan propinsi

menerbitkan instruksi antara lain target tebang (data satuan ton) jumlah batang akar dan petunjuk teknis biaya yang dialokasikan. Jumlah target tebang setiap tahun tidak terlepas dari kegiatan inventarisasi cendana sebelumnya oleh karena itu potensi dalam hubungannya dengan uji manfaat dan kelestarian cendana oleh karena itu perlu dimanfaatkan potensi sumber daya alam dengan menggunakan teknologi tepat guna yaitu dikembangkannya pemakaian alat mesin bubut kayu yang akan memberikan nilai tambah dan meningkatkan kualitas industri kecil yang bergerak mengolah bahan baku kayu cendana.

Permasalahan yang ada dilapangan dimana masih kapasitas produksi tasbeh dan rosario dari bahan kayu cendana, Proses pengerjaan yang di gunakan pada mitra masih tradisional tidak bersifat masal, Peralatan yang digunakan masih memerlukan biaya yang cukup besar sehingga memberatkan masyarakat setempat. Proses pembulatan tasbeh dan rosario dari bahan kayu cendana selama ini belum dilaksanakan secara masal satu persatu sehingga cukup memakan waktu lama, dan Proses peletakkan bahan baku kayu cendana biasanya ditangani secara tradisional dipegang dengan tangan satu persatu sehingga memakan waktu tidak efisien. Dari lima uraian tersebut tersebut di atas maka perlunya solusi pemakaian alat mesin bubut kayu untuk pengembangan industri kecil pembuatan tasbeh dan rosario dari kayu cendana ini didisain untuk menghasilkan pembuatan secara maksimal artinya dengan relatif singkat dapat memberikan nilai tambah produksi khususnya dalam pembuatan tasbeh dan rosario. Oleh karena itu, diperlukan sentuhan teknologi yang memadahi berupa Ipteks berupa perancangan alat untuk pembuatan tabs rosario yang dapat memberikan nilai tambah produksi bisa berupa mesin bubut kayu yang dapat dimanfaatkan oleh industry kecil kayu dalam hal bahan baku kayu cendana. Mengingat dengan perancangan alat dalam pembuatan alat mengingat dapat meningkatkan kapasitas produksinya yang selama ini masih rendah..

Target yang diharapkan dalam penerapan Ipteks ini dapatnya memberikan solusi berupa perancangan agar Industri kecil dapat mengembangkan teknologi tepat guna dengan melakukan beberapa tindakan Ipteks tersebut dalam mengerjakan pembuatan tasbeh rosario dari bahan baku kayu cendana yang selama ini masih tradisional sebagai diharapkan menghasilkan rancangan alat teknologi

pembulatan tasbeh rosario berupa teknologi *Lathe* dengan bahan baku kayu cendana, sekaligus dapat menemukan inovasi baru dengan memodifikasi pengembangan pembuatan tasbeh rosario dari bahan baku kayu cendana, membina pengusaha kecil pembuatan tasbeh rosario dan tentunya dapat mengembangkan dan perbaikan peralatan produksi tasbeh rosario dan tentunya dilaksanakan secara intens.

Berdasarkan beberapa uraian dan kajian bahwa melalui penerapan Ipteks bagi industri kecil di propinsi ini memiliki dampak sosial khususnya dalam pembulatan tasbeh rosario aplikasi sentuhan Ipteks berupa teknologi *Lathe* dalam tatanan dan sistim budaya yang ada di masyarakat saat ini, mulai manampakkan perubahan yang cukup menggembirakan. Dengan adanya teknologi tepat guna berupa pemikiran inovasi Ipteks, secara bertahap diharapkan dapat mendorong untuk mengubah pola kerja konvensional menjadi pola kerja yang lebih produktif dan diharapkan hasil kajian ilmiah ini dapat memberikan sumbangsih kepada industri-industri kecil di wilayah propinsi ini dan dapat dikembangkan melalui penelitian-penelitian yang mendalam bagi yang ingin mengembangkan.

METODE

Metode yang ditawarkan bagi industri dalam tasbeh rosario dari bahan baku kayu cendana adalah mendesain teknologi tepat guna dengan pengembangan dan merancang bangun Alat pembulatan Tasbeh dan Rosario dimana hasil perhitungan dan kajian dilapangan secara aktual alat teknologi tepat guna dirancang ini memiliki cara kerja yang efisien dan dapat meningkatkan kemampuan pembulatan yang lebih persisi dan menghasilkan Tasbeh dan Rosario yang lebih efisien praktis dan berdaya guna yang tinggi.

Untuk mendukung keberhasilan kegiatan dan berdasarkan kajian secara ilmiah dilapangan alat pembulatan untuk Tasbeh dan Rosario ini memiliki keunggulan yang cukup tinggi dibandingkan dengan yang modern karena sistim pengembangan teknologi tepat guna dengan alat pembulatan tipe *Lathe* memiliki nilai ekonomis kalau hanya dengan tangan saja sistim pemecahannya memerlukan tenaga otot ekstra yang berat tentunya tidak dapat meningkatkan kapasitas produksi Industri kecil mitra. Oleh karena itu alat yang ditawarkan yang ditawarkan ini memiliki keunggulan tersendiri karena merupakan teknmologi tepat guna yang mudah

dioperasikan oleh tenaga wanita atau pria dengan tidak memerlukan tenaga otot yang kuat dan berlebihan cukup dengan menekan alat on yang terpasang pada alat yang dirancang tersebut.

Metode pembinaan sebagai justifikasi bagi industri dapat dilakukan melalui:

- (1). Membina pengusaha kecil pengelolaan kayu cendana untuk pembuatan Tasbeh dan Rosario di Kupang Nusa Tenggara Timur (NTT) dengan Universitas Nusa Cendana Kupang NTT.
- (2). Mengembangkan produksi Tasbeh dan Rosario dari bahan baku kayu cendana yang semakin langka
- (3). Merancang alat teknologi lathe untuk pembuatan Tasbeh dan Rosario dari bahan baku kayu cendana
- (4). Menemukan inovasi baru dengan memodifikasi pengembangan pembuatan Tasbeh dan Rosario dari bahan kayu cendana

Metode pemanfaatan secara ekonomis dalam bentuk manfaat secara ekonomis yang dapat diperoleh bila menggunakan rancangan teknologi tepat guna desain berupa alat pembulatan dengan teknologi *Lathe* untuk Tasbeh dan Rosario yang ditawarkan adalah sebagai berikut:

Pertama, Meningkatkan efisiensi dan efektifitas dalam pembuatan Tasbeh dan Rosario. Tiap langkah pembulatan bahan pada alat bisa dioperasikan lebih dari alat *Lathe* maksimal bisa empat sampai lima Tasbeh/Rosario dengan pengoperasian yang sederhana dan memiliki nilai jual yang lebih banyak.

Kedua, Melihat potensi pengusaha kecil rekan yang memiliki motivasi untuk maju, maka bila pengusaha kecil rekan membuat, memproduksi sendiri teknologi tepat guna atau berupa alat pembulatan untuk Tasbeh/Rosario tidak mengalami kesulitan, sehingga dapat membantu masyarakat yang membutuhkannya bersih dan ramah lingkungan.

Metode Produk dari sisi Ipteks aktualisasinya memiliki nilai tambah dilakukan

(a). Berdasarkan konstruksi teknologi tepat guna *Lathe* untuk Tasbeh dan Rosario yang dikembangkan memiliki konstruksi yang sangat sederhana karena menggunakan bahan baku lokal berupa kayu cendana yang saat udah mulai langka, kesederhanaan konstruksi bertujuan agar pemakai dapat mengoperasikan merawat dan mudah dicontoh oleh orang lain, sedangkan bahan baku menggunakan bahan baku lokal sehingga kerusakan yang mungkin timbul terjadi

atau membuat lagi dapat dilakukan dengan mudah digunakan.

(b). Ditinjau dari konsep sistim kerja alat pembulatan teknologi *Lathe* diharapkan mampu mendorong industri kecil untuk membuat peralatan lainnya dengan konsep kerja yang relatif sama yaitu mampu melaksanakan proses produksi secara manual yang berkaitan dengan pembuatan Tasbeh dan Rosario dari bahan baku kayu cendana.

(c). Temuan Alat teknologi tepat guna yang dirancang kembangkan Universitas Nusa Cendana bersama Industri rekan dapat dikembangkan secara akademis utamanya untuk kegiatan penelitian dan Pengabdian Masyarakat Perguruan Tinggi masa akan datang khususnya teknologi pengisian untuk pembuatan Tasbeh dan Rosario dari bahan baku kayu cendana.

Pemanfaatan teknologi tepat guna yang dikembangkan berupa alat pembulatan Tasbeh dan Rosario teknologi *Lathe* mendatangkan nilai tambah dalam bentuk efisiensi tenaga, waktu dan biaya yang dapat disetarakan dengan keuntungan financial tersebut dapat dibuat sendiri karena teknologinya sederhana dan dengan biaya yang terjangkau, karena bahan yang dibutuhkan mudah didapat dipasaran. Sehingga sangat memungkinkan pengusaha kecil rekan membuat dalam jumlah yang banyak baik digunakan dilingkungan sendiri maupun dipasarkan di luar lingkungan. Selain itu memproduksi alat teknologi tersebut dalam jumlah yang besar merupakan penciptaan lapangan kerja baru. Dari sisi ipteks teknologi ini merupakan teknologi tepat guna yang memberikan pola pikir baru dalam kajian ilmiah yang ingin mendalami model pembuatan Tasbeh dan Rosario dari bahan baku kayu cendana.

Dampak sosial dengan alat pembulatan Tasbeh dan Rosario dengan teknologi *Lathe* dalam tatanan dan sistim budaya yang ada di masyarakat saat ini, mulai manampakkan perubahan yang cukup menggembirakan. Dengan adanya teknologi tepat guna atau alat ini, secara bertahap diharapkan dapat mendorong untuk mengubah pola kerja konvensional menjadi pola kerja yang lebih produktif.

Penggunaan alat ini akan menaikkan efisiensi kerja, karena kapasitas kerja yang dapat dicapai dapat mempersingkat pola kerja pola lama paling tidak 4-5 kali lebih cepat. Bila penggunaan alat ini benar-benar diminati oleh pengusaha kecil rekan tidak menutup kemungkinan alat ini dapat pula digunakan

secara nasional khususnya pembuatan Tasbeh dan Rosario dari bahan baku kayu cendana.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Capaian aksi hasil penelitian tindakan dalam bentuk potensi ekonomi produk, dimana secara ekonomis yang dapat diperoleh bila menggunakan rancangan teknologi tepat guna desain berupa alat pembualatan dengan teknologi *Lathe* untuk tasbeh rosario telah dapat, *pertama* meningkatkan efisiensi dan efektifitas dalam pembuatan Tasbeh dan Rosario. Tiap langkah

pembulatan bahan pada alat bisa dioperasikan lebih dari alat *Lathe* maksimal bisa empat sampai lima Tasbeh/Rosario dengan pengoperasian yang sederhana dan memiliki nilai jual yang lebih banyak, *kedua*, dimana potensi pengusaha kecil di wilayah propinsi ini memiliki motivasi untuk maju, maka bila pengusaha kecil rekan membuat, memproduksi sendiri teknologi tepat guna atau berupa alat pembulatan untuk tasbeh rosario tidak mengalami kesulitan, sehingga dapat membantu masyarakat yang membutuhkannya, bersih dan ramah lingkungan dan sangat urgen sekali.



Gambar 1. Bentuk Tasbeh untuk umat muslim

Pelaksanaan aksi Ipteks bagi masyarakat ini adalah meliputi hasil yang ditinjau dari pencapaian tujuan, pencapaian sasaran dan pencapaian manfaat sebagai berikut pencapaian Tujuan, Ditinjau dari tujuan yang ingin dicapai maka pelaksanaan program ipteks bagi masyarakat ini dapat dikatakan berhasil, karena dalam pelaksanaannya semua tujuan yang dirancang telah dapat dicapai yaitu pembuatan alat pembuatan tasbeh dan rosario berupa alat pelubang untuk pembentukan tasbeh dan rosario dengan industri kecil mitra sebagai sarannya. Melakukan uji kinerja alat hasil rancangan pada industri kecil mitra dan melakukan evaluasi, perbaikan dan penyempurnaan alat hasil rancangan yang di uji kinerjanya tersebut.

Dari segi tujuan, keberhasilan kegiatan program ini antara lain adalah dapat dioperasikannya alat pembuatan tasbeh dan rosario, melakukan rekayasa perbaikan dan

penyempurnaan alat hasil rancangan, yaitu perbaikan pada pelubangan tasbeh dan rosario, dan menguji kinerja alat hasil perbaikan dan hasilnya tampak lebih sempurna dan baik, terbukti hasil penghalusan tasbeh dan rosario hasilnya halus dan sesuai dengan ukurannya.

Pencapaian Sasaran, sasaran yang dicapai pada kegiatan ini adalah satu industri kecil mitra yang merupakan salah satu indutri tasbeh dan rosario. Sebelum kegiatan dilakukan kegiatan ini kapasitasnya rendah sehingga program ipteks bagi masyarakat ini kualitas produk tasbeh rosario lebih dapat semakin meningkat. Selanjutnya dengan adanya perbaikan kapasitas produksi tasbeh rosario dapat pula ditingkatkan setiap hari dan hasil nyata tentunya pendapat pengusaha indutri kecil tasbeh rosario semakin meningkat pula dengan beberapa hasil yang diperoleh dengan beberapa varian-varian.



Gambar 2. Bentuk Rosario untuk umat nasrani

Pencapaian manfaat, bagi industri kecil di wilayah propinsi nusa tenggara timur dalam pembuatan tasbeh rosario, dimana pelaksanaan program ipteks bagi masyarakat ini menunjukkan kemanfaatan bagi inbdustri kecil dimana waktu yang diperlukan dalam proses produksi tasbeh dan rosario semakin singkat sehingga dapat meningkatkan kapasitas produksi tasbeh rosario secara keseluruhan. Peningkatan kualitas dengan adanya alat pelubang tasbeh rosario tersebut, adapun waktu yang dipergunakan untuk kegiatan tersebut semakin meningkat dengan hasil yang semakin baik, sekaligus bentuk potongan tasbeh rosario yang semakin rapi menjadikan hasil akhir produk semakin menarik dan semakin disukai konsumen, pada akhirnya meningkatkan dari sisi penjualan sekaligus pendapatan industri kecil tasbeh dan rosario dapat meningkatkan hubungan antara tim pelaksana ipteks bagi masyarakat LPM Universitas Nusa Cendana dalam hal ini industri kecil khususnya dalam pembuatan tasbeh rosario.

Adapun hasil luaran dalam bentuk faktor pendukung, beberapa faktor pendukung yang mendorong keberhasilan pelaksanaan program ipteks bagi masyarakat ini antara lain adalah, Keterbukaan, keinginan untuk semakin maju dari industri kecil mitra tasbeh rosario yang bersedia diajak kerja sama untuk semakin meningkatkan kualitas produk tasbeh rosario dengan menggunakan peralatan yang semakin baik dalam produksinya. Pentingnya kerjasama yang baik antara industri kecil mitra tasbeh rosario, tim pelaksanaan program ipteks bagi masyarakat khususnya dengan dunia pendidikan baik di tingkat menengah atau tingkat tinggi dalam hal ini Universitas Nusa Cendana, dan tidak kalah pentingnya adanya kerjasama yang baik yang dilakukan oleh aparat desa dan tokoh masyarakat setempat dimana industri kecil tasbeh rosario yang berada di wilayah propinsi ini.

Dalam hasil dapat dikemukakan tentunya adanya beberapa faktor penghambat yang ditemukan selama pelaksanaan program ipteks bagi masyarakat ini adalah, belum adanya perencanaan dalam melakukan produksi, masih tergantung pada permintaan sehingga bila ada permintaan melimpah akan kesulitan dalam memenuhi kebutuhan pasar tersebut. Kurangnya modal sehingga bila ada permintaan yang cukup banyak, kekurangan modal tersebut menjadi kendala yang cukup besar. Pada saat tertentu, bahan baku harganya meningkat, sedangkan harga jual produk tidak mungkin dinaikkan

sehingga mengurangi keuntungan yang didapat, namun demikian hambatan tersebut dapat tertangani melalui inovasi-inovasi Ipteks yang tentunya diperlukan kerja sama yang saling menguntungkan dari berbagai pihak yang diuraikan di atas baik industri kecil dan perguruan tinggi sebagai mitra dan pemerintah daerah untuk mempromosikan hasil produk unggulan daerah ini bisa melalui pameran-pameran atau eksibisi ataupun ekspo-ekspo baik bersifat kedaerahan ataupun di luar daerah bahkan sekalipun di luar negeri.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari pelaksanaan program ipteks bagi masyarakat ini adalah sebagai berikut, 1) dengan adanya rekayasa teknologi tepat guna yang berupa alat pelubang untuk pembuatan tasbeh rosario industri kecil di wilayah propinsi ini dapat meningkatkan kualitas dan kapasitas produksinya, 2) dengan digunakannya alat dalam proses produksi, waktu yang digunakan semakin singkat dengan hasil yang semakin baik sehingga dapat menghemat pengeluaran untuk tenaga kerja atau pengrajin tasbeh rosario di wilayah propinsi ini, 3) hasil pembentukan tasbeh rosario yang semakin rapi dengan ukuran yang menarik, menjadikan produk yang semakin baik sehingga semakin diminati konsumen, dan 4) dengan produk yang semakin meningkat kualitasnya, penjualan semakin meningkat dan pada akhirnya pendapatan pengusaha atau industri-industri tasbeh rosario lainnya dipropinsi ini dapat meningkat pula.

Saran-saran

Diharapkan program ipteks bagi masyarakat dapat disampaikan beberapa saran-saran guna perbaikan dan kelangsungan program-program selanjutnya yaitu, 1) bagi industri kecil pembuatan tasbeh rosario darai bahan baku kayu cendana dengan meningkatkan kualitas control hendaknya selalu dilakukan sehingga dapat menjaga kepercayaan konsumen yang sudah mengenal produk tersebut, 2) bagi perguruan tinggi dalam hal ini Universitas Nusa Cendana yang ada di propinsi ini hendaknya melakukan pemantauan rutin kepada industri kecil sebagai mitra keilmuan, jika perlu pembinaan dapat dilanjutkan dengan memberikan bantuan program kegiatan lainnya, seperti manajemen dan promosi guna meningkatkan kinerja dan

kemajuan industri kecil yang ada di propinsi ini, secara komprehensif, 3) diperlukan pula penyelesaian permasalahan yang sangat mendesak bagi pengembangan dan meningkatkan kemajuan industri di propinsi ini sekaligus bentuk cara-cara untuk mendapatkan bantuan modal merupakan salah satu pilihan yang dapat dilakukan pada industri kecil di propinsi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bagia I Nyoman. (2001), *Alat Pembuat Tasbih Kayu Cendana Dengan Desain Bentuk Mata Bor Listriknya*, Laporan Vucer LPM Undana
2. BPS NTT. (2011), *Nusa Tenggara Timur dalam angka*. Kupang: Laporan Indeks Pembangunan NTT
3. Charles K, (2000), *Motor-Motor Listrik*, Alih Bahasa Djoko Achyanto, Erlangga, Jakarta
4. Chapura, Steven C, (2010), *Numerical Methode For Engineers*, Texas Mc Crow Hill Book Company
5. Parsa, I Made, (2018), *Motor - Motor Listrik*, Penerbit CV Rasi Terbit, Yogyakarta, http://www.researchgate.net/profile/I_Made_Parsa/Vol/
6. Parsa I Made, (1998), *Alat Pendeteksi Tegangan Listrik*, Loparan PPM LPM Undana
7. Pemda NTT. (2009), *Potensi Pertumbuhan Pertanian dan Kelautan di Nusa Tenggara Timur*, Kupang: Percetakan Flobamora
8. Nurhadi Indro dkk. (1999), *Materi Work Shop Proposal Penelitian*, di Universitas Nusa Cendana, Jurusan mesin ITB
9. Musakabe H. (1994), *Dinamika Pembangunan NTT*, Kupang: Pemerintah Daerah (Pemda) NTT
10. Raffei Muhd, Tedja Suarpradja (2009), *Bagian-Bagian Mesin 2*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia
11. Sularso, (2007), *Elemen Mesin*, Pradnya Paramita, Jakarta
12. Sulisno, (2002), *Fisika Untuk Universitas*, ITB Press, Bandung