

PENGARUH KEMAMPUAN MATEMATIKA DAN KEMAMPUAN TEORI PERMESINAN TERHADAP PRESTASI PRAKTEK CNC SISWA KELAS II JURUSAN TEKNIK PERMESINAN SMK MUHAMMADIYAH I SALAM

Bambang Sudarsono

Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif
Jalan KHA. Dahlan 3 Purworejo

Abstrak

*Penelitian bertujuan untuk mengetahui hubungan kemampuan Matematika dan kemampuan Teori Pemesinan terhadap prestasi praktek CNC siswa kelas II jurusan Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah I Salam. Jenis penelitian ini termasuk penelitian asosiatif dan *expost facto*. Populasi penelitian ini seluruh siswa Kelas II Jurusan Teknik Permesinan SMK Muhammadiyah I Salam sebanyak 43 siswa. Pengumpulan data menggunakan angket berupa tes dengan skala Guttman, untuk variabel kemampuan Matematika dan variabel kemampuan Teori Pemesinan, sedangkan untuk variabel prestasi praktek CNC menggunakan metode dokumentasi dengan mengambil data nilai semester IV siswa pada mata pelajaran praktek CNC. Metode pengolahan data menggunakan korelasi Product Moment dan analisis regresi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) terdapat hubungan positif dan signifikan antara kemampuan Teori Pemesinan dan prestasi praktek CNC siswa dengan korelasi 0,743, (2) terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara kemampuan Matematika dengan prestasi praktek CNC siswa dengan korelasi 0,372, (3) terdapat hubungan positif dan signifikan antara kemampuan Teori Pemesinan dan kemampuan Matematika terhadap prestasi praktek CNC siswa dengan korelasi sebesar 0,772, sumbangan efektif kemampuan Teori Pemesinan terhadap prestasi praktek CNC siswa adalah sebesar 52,53%, (5) sumbangan efektif kemampuan Matematika terhadap prestasi praktek CNC siswa sebesar 7,97%.*

Kata Kunci: Kemampuan Matematika, Kemampuan Teori Permesinan, Prestasi Praktek CNC

Pendahuluan

Era globalisasi berkembang kompleks, kita dituntut untuk bisa mengikutinya dengan bekerja lebih begitu pesat. Kehidupan dalam segala cepat dan lebih efisien. Orang mulai bidang berkembang menjadi semakin berusaha mencari cara untuk

meringankan pekerjaan mereka. Pemikiran-pemikiran dan alat-alat diciptakan untuk memudahkan pekerjaan dan kehidupan manusia.

Pekerjaan-pekerjaan manual dan konvensional yang membutuhkan banyak tenaga kerja mulai banyak ditinggalkan. Dalam bidang industri juga demikian, industri yang membutuhkan banyak tenaga kerja mulai mengembangkan pemanfaatan komputer. Pemanfaatan komputer untuk meringankan dan mempermudah pekerjaan manusia mulai dikembangkan, ini dimaksudkan untuk mempermudah pekerjaan, lebih menghemat waktu dan biaya produksi. Dalam industri masal yang mempunyai kapasitas produksi besar, beberapa alasan lain pemanfaatan komputer adalah untuk mencapai keseragaman dan ketelitian ukuran produk yang sulit dicapai dengan pekerjaan manual atau konvensional.

Siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang disiapkan untuk bekerja di industri dituntut

untuk dapat mengikuti perkembangan dunia industri yang semakin canggih. Demikian juga untuk siswa jurusan Teknik Mesin, mereka harus mampu menguasai mesin-mesin yang sering digunakan di industri. Untuk membentuk lulusan SMK yang siap kerja, maka di SMK diberikan mata pelajaran-mata pelajaran praktek pengoperasian mesin-mesin perkakas industri.

Banyak jenis dan tipe mesin-mesin perkakas yang digunakan dalam industri, baik yang dioperasikan secara manual dengan operator manusia maupun yang digerakan secara otomatis dan semi otomatis dengan kendali komputer, salah satu mesin yang pengoperasiannya dibantu dengan sistem komputer adalah mesin *Computerized Numerically Controlled* (CNC). Oleh karena itu, mata pelajaran praktek CNC lebih dikembangkan lagi dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pembelajaran (KTSP) yang sekarang diterapkan di SMK

terutama jurusan Teknik Mesin dan Otomotif.

Untuk dapat mengoperasikan mesin CNC, siswa harus mengetahui bagaimana proses permesinan secara umum, yaitu proses pengurangan volume benda kerja. Siswa juga harus mengetahui dasar pengoperasian mesin-mesin lain yang mempunyai karakteristik yang sama dengan mesin CNC, seperti mesin frais dan mesin bubut. Selain itu siswa juga harus mengetahui sifat-sifat bahan yang mampu dikerjakan dengan menggunakan alat-alat permesinan, pemilihan mata pisau atau pahat serta kecepatan penyayatan. Kemampuan-kemampuan tersebut dapat dipelajari pada mata pelajaran Teori Pemesinan. Oleh karena itu dibutuhkan penguasaan terhadap mata pelajaran Teori Pemesinan sebagai salah satu dasar penguasaan praktek CNC.

Pemrograman pada mesin CNC menggunakan kode-kode angka untuk mengoperasikan mesin CNC. Kode-kode tersebut berupa angka koordinat letak pisau CNC yang digunakan

untuk menyayat atau mengurangi volume benda kerja. Karena pada saat beroperasi, pisau CNC akan bergerak sesuai dengan koordinat yang telah ditentukan dalam program yang dibuat, untuk membuat suatu benda kerja. Untuk dapat memprogram mesin CNC dengan menempatkan pisau CNC pada titik koordinat yang tepat, maka siswa harus menguasai sistem koordinat dan konsep bangun atau trigonometri. Kedua hal tersebut dapat lebih dipelajari pada mata pelajaran Matematika. Oleh karena itu siswa diharapkan dapat menguasai kemampuan Matematika dengan baik.

Berangkat dari latar belakang permasalahan yang ada, ada beberapa hal yang dapat menghubungkan prestasi mata pelajaran praktek CNC. Mengingat akan pentingnya penguasaan praktek CNC bagi siswa kelas II jurusan Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah I Salam, maka perlu diteliti tentang hal-hal yang menghubungkan prestasi siswa dalam mata pelajaran praktek CNC.

Prestasi belajar menurut Moh. Bintoro (2007: 28) adalah sebagai indikator pencapaian pengetahuan yang dikuasai oleh siswa baik secara kuantitas maupun kualitas dalam memahami mata diklat di sekolah.. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi prestasi belajar, diantaranya yang dikemukakan oleh Ngalim Purwanto (2006: 102) sebagai berikut :

1. Faktor yang ada pada diri organisme itu sendiri yang disebut dengan faktor individual. Yang termasuk dalam faktor individual antara lain : faktor kematangan, pertumbuhan, kecerdasan, latihan, motivasi, dan faktor pribadi.
2. Faktor yang berada di luar individu yang kita sebut faktor sosial. Yang termasuk faktor sosial antara lain faktor dari keluarga, rumah tangga, guru dan cara mengajar, lingkungan dan kesempatan yang tersedia, dan motivasi sosial.

Dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar praktek CNC adalah kemampuan siswa dalam mengoperasikan atau **membuat** benda kerja dengan menggunakan mesin

perkakas yang pengoperasiannya dikontrol dengan menggunakan kode-kode numerik yang sesuai dengan prasyarat industri. Hasil penilaian praktek CNC dinyatakan dalam skala angka dan ditulis pada lembar atau buku laporan hasil belajar.

Kata mampu dalam *Cambridge Advanced Learner's Dictionary* (2005: 2) adalah dapat melakukan suatu pekerjaan dengan efektif dan terampil untuk mendapatkan hasil yang diharapkan. Matematika dalam *Cambridge Advanced Learner's Dictionary* (2005: 782) diartikan sebagai pengetahuan tentang angka, bentuk, dan ruang dengan dasar teori tertentu yang termasuk juga bentuk simbol, dan aturan-aturan penggunaannya. Agar konsep-konsep matematika yang telah terbentuk itu dapat dipelajari dan dipahami dengan mudah dimanipulasi secara tepat, digunakan notasi dan istilah yang cermat dan disepakati bersama secara global (*universal*) yang dikenal dengan bahasa matematika (sumber: <http://www.curriki.org>).

Pemesinan menurut M. David Burghardt (1999: 1) adalah praktek penerapan dari ilmu pengetahuan (sains) dan matematika, dalam perancangan dan konstruksi mesin, kendaraan, rangka dan sebuah sistem.

Kemampuan Teori Pemesinan dapat dikatakan sebagai kesanggupan atau kecakapan siswa memahami cara untuk melakukan sesuatu tentang hal yang berkaitan proses pembuatan benda kerja. Pembuatan benda kerja yang dimaksud adalah dengan menggunakan mesin-mesin produksi yang sesuai dengan prasyarat industri. Kata praktek dalam *Cambridge Advanced Learner's Dictionary* (2005: 988) diartikan sebagai kegiatan bekerja dalam pekerjaan yang membutuhkan suatu keterampilan yang diperoleh dari proses belajar dan pelatihan terlebih dahulu. Dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar praktek CNC adalah kemampuan siswa dalam mengoperasikan atau membuat benda kerja dengan menggunakan mesin perkakas yang pengoperasiannya dikontrol dengan

menggunakan kode-kode numerik yang sesuai dengan prasyarat industri. Hasil penilaian praktek CNC dinyatakan dalam skala angka dan ditulis pada lembar atau buku laporan hasil belajar.

Metode Penelitian

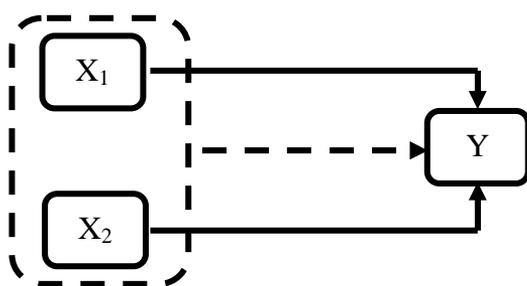
Jenis penelitian yang dipakai adalah *expost facto*. Dilihat dari sifat ubahan atau variabel yang dipakai, dalam penelitian ini variabel-variabel penelitian tidak dikenai perlakuan, melainkan hanya mengungkap fakta berdasarkan pengukuran gejala yang telah ada pada diri responden sebelum penelitian ini dilaksanakan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya pengaruh prestasi Matematika dan penguasaan Teori Pemesinan baik secara sendiri-sendiri maupun secara bersama-sama terhadap prestasi praktek CNC.

Penelitian ini menggunakan tiga variabel yang terdiri dari satu variabel terikat dan dua variabel bebas. Kemampuan Teori Pemesinan sebagai variabel bebas pertama (X1) dan

kemampuan mata pelajaran Matematika sebagai variabel bebas kedua (X_2), sedang variabel terikat yaitu prestasi praktek CNC (Y).

Keterkaitan dari variabel-variabel yang digunakan dapat dirumuskan dalam bentuk paradigma penelitian, sebagai berikut:



Gambar 1.

Skema Hubungan Antar Variabel

Keterangan:

- X_1 : Kemampuan Teori Pemesinan
- X_2 : Kemampuan Matematika
- Y : Prestasi Praktek CNC

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini ada dua macam yaitu 1) Dokumentasi, digunakan untuk mengumpulkan data prestasi praktek CNC yang diambil dari nilai rapor siswa pada mata diklat praktek CNC. 2) Metode Angket,

digunakan untuk mengumpulkan data mengenai variabel kemampuan Matematika dan kemampuan Teori Pemesinan.

Berdasarkan kajian teori tersebut, maka dapat dijadikan acuan untuk penyusunan instrumen dalam penelitian ini, untuk mendapatkan data variabel kemampuan Matematika dan kemampuan Teori Pemesinan digunakan metode tes. Pengumpulan data untuk variabel prestasi praktek CNC adalah menggunakan metode dokumentasi.

Untuk mengetahui gambaran tentang karakteristik data dari subyek penelitian dari masing-masing variabel penelitian, berikut ini akan disajikan harga rerata (M), simpangan baku (SD), median (Me) dan modus (Mo) masing-masing variabel dengan bantuan program komputer SPSS 13. Untuk mengidentifikasi kecenderungan tiap-tiap variabel digunakan rerata ideal (M_i) dan simpangan baku ideal (SD_i) dari tiap-tiap variabel, rumus yang digunakan untuk menghitungnya adalah :

$M_i = \frac{1}{2}$ (skor tertinggi + skor terendah)

$SD_i = \frac{1}{6}$ (skor tertinggi - skor terendah)

Kecenderungan tiap-tiap variabel dikategorikan menjadi 5 (lima) kategori dengan norma-norma sebagai berikut.

Rumus	Kategori
$M_i + 1,5 (SD_i)$	- ke atas sangat tinggi
$M_i + 0,5 (SD_i)$	$< M_i + 1,5$ tinggi
$M_i - 0,5 (SD_i)$	$< M_i + 0,5$ sedang
$M_i - 1,5 (SD_i)$	$< M_i - 0,5$ rendah
kurang dari $M_i - 1,5 (SD_i)$	sangat rendah

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan data penelitian, diperoleh, skor terendah adalah 7 (tujuh) dan skor tertinggi yang diperoleh adalah 23. Setelah dihitung dapat diketahui rerata (M) = 13,81, simpangan baku (SD) = 4,25, median (Me) = 14,00, dan modus (Mo) = 11,00. Membandingkan rerata hitung dengan batasan-batasan tersebut di atas dapat diketahui bahwa

kecenderungan kemampuan Teori Pemesinan termasuk dalam kategori sedang.

Siswa yang termasuk dalam kategori sangat tinggi sebanyak 7 (tujuh) anak (16,28%), kategori tinggi 6 (enam) anak (13,95%), kategori sedang 9 (sembilan) anak (20,93%), kategori rendah 14 anak (32,56%) dan siswa yang termasuk kategori sangat rendah sebanyak 7 (tujuh) siswa (16,28%).

Variabel Kemampuan Matematika

Rerata ideal dan simpangan baku ideal untuk instrumen kemampuan Matematika.

$$M_i = \frac{1}{2} (25 + 0) = 12,5$$

$$SD_i = \frac{1}{6} (25 - 0) = 4,17$$

Dapat ditentukan batasan-batasan kategori variabel kemampuan Matematika sebagai berikut:

18,75 ke atas = sangat tinggi

14,58 < 18,74 = tinggi

10,42 < 14,57 = sedang

6,25 < 10,41 = rendah

Kurang dari 6,25 = sangat rendah

Berdasarkan data yang diperoleh skor terendah untuk

kemampuan Matematika adalah 5 (lima) dan skor tertinggi yang dicapai adalah 21. Dari perhitungan data tersebut dapat diketahui nilai rerata (M) = 12,88, simpangan baku (SD) = 4,37, median (Me) = 12,00, dan modus (Mo) = 12,00.

Kecenderungan kemampuan Matematika Teknik Pemesinan termasuk dalam kategori sedang. Harga mean ideal (Mi) dan simpangan baku (SDi) ideal untuk kemampuan Matematika dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Mi = \frac{1}{2} (\text{skor tertinggi} + \text{skor terendah})$$

$$= \frac{1}{2} (21 + 5)$$

$$= 13$$

$$SDi = \frac{1}{6} (\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah})$$

$$= \frac{1}{6} (21 - 5)$$

$$= 2,67$$

Siswa yang termasuk dalam kategori sangat tinggi sebanyak 12 anak (27,91%), kategori tinggi 4 (empat) anak (9,30%), kategori sedang 10 anak (23,26%), kategori rendah 9 (sembilan) anak (20,93%)

dan siswa yang termasuk kategori sangat rendah sebanyak 8 (delapan) siswa (18,60%).

Variabel Prestasi Praktek CNC

Data prestasi praktek praktek CNC yang diperoleh dari penelitian menunjukkan bahwa nilai terendah adalah 0 (nol) dan nilai tertinggi adalah 8,80. Berdasarkan hasil perhitungan statistik diperoleh harga rerata prestasi praktek CNC adalah (M) = 7,56, simpangan baku (SD) = 0,28, median (Me) = 7,60 dan modus (Mo) = 7,50.

Dari hasil analisis data dapat diketahui bahwa yang mendapat nilai di atas harga rerata sebanyak 23 siswa atau sebesar 53,49%, sedangkan jumlah siswa yang mendapatkan nilai prestasi praktek CNC di bawah rerata sebanyak 20 siswa atau sebesar 46,51%. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa prestasi praktek CNC Teknik Pemesinan di atas rata-rata.

Hasil uji analisis pada hipotesis pertama adalah, hubungan kemampuan Teori Pemesinan dengan

prestasi praktek CNC siswa Kelas II Jurusan Teknik Pemesinan menunjukkan bahwa ada hubungan yang positif dengan r hitung sebesar 0,743, maka dapat disimpulkan H_0 ditolak dan H_a diterima.

Dari hasil uji analisis hipotesis kedua menunjukkan ada hubungan yang positif dan signifikan antara kemampuan Matematika dengan prestasi praktek CNC pada siswa Kelas II Jurusan Teknik Pemesinan (TP) SMK PIRI I Yogyakarta. Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa r hitung lebih 0,372, maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Dari hasil analisis data, walaupun terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara kemampuan Matematika siswa dengan prestasi praktek CNC, namun masih dalam kategori cukup.

Hubungan kemampuan Teori Pemesinan dengan prestasi praktek CNC mempunyai hubungan yang positif, akan tetapi masih dalam kategori cukup, jadi kemampuan teori permesinan belum dapat sepenuhnya

digunakan sebagai penentu tingginya prestasi praktek CNC. Ada beberapa hal lain yang mempengaruhi prestasi praktek CNC, misalkan pemahaman siswa akan mata pelajaran lain, yang berhubungan dengan praktek CNC seperti gambar teknik, ilmu bahan, dan lain-lain. Prestasi praktek CNC juga dipengaruhi oleh faktor-faktor lain, seperti faktor-faktor internal dan eksternal dari siswa itu sendiri.

Hasil uji analisis yang hipotesis yang ketiga menunjukkan bahwa kemampuan Teori Pemesinan dan kemampuan Matematika secara bersama-sama mempunyai hubungan positif dengan prestasi praktek CNC Jurusan Teknik Pemesinan, dengan koefisien korelasi r_{yx1x2} sebesar 0,772 dan dengan $N = 43$. Sumbangan efektif (SE) yang diberikan oleh masing-masing variabel secara bersama-sama adalah sebesar 59,50% dengan sumbangan variabel kemampuan Teori Pemesinan sebesar 51,53% dan variabel kemampuan Matematika sebesar 7,97%, sedangkan 40,50% dipengaruhi oleh

faktor-faktor lain baik dari internal maupun eksternal siswa.

Hal ini berarti bahwa 59,50% prestasi praktek CNC ditentukan oleh kemampuan Matematika dan kemampuan Teori Pemesinan siswa. Dari hasil tersebut disimpulkan bahwa semakin tinggi kemampuan siswa dalam bidang Teori Pemesinan dan Matematika, maka semakin tinggi pula prestasi siswa dalam praktek CNC.

Diketahuinya sumbangan efektif dari kemampuan siswa dalam Teori Pemesinan (51,53%) dan kemampuan dalam bidang Matematika (7,97%), guru diharapkan bisa lebih memacu dan meningkatkan kemampuan siswa dalam Matematika dan kemampuan siswa dalam Teori Pemesinan agar prestasi siswa dalam praktek CNC lebih bisa ditingkatkan.

Penutup

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut: 1) Terdapat hubungan yang positif

antara kemampuan Teori Pemesinan dengan prestasi praktek CNC siswa Kelas II Jurusan Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah I Salam. Koefisien korelasi yang didapat dari hasil penelitian adalah sebesar 0,743 dan pada $N = 43$. Tingkat hubungan yang terjadi antara kemampuan Teori Pemesinan siswa dengan praktek CNC termasuk dalam kategori sedang. 2) Terdapat hubungan yang positif antara kemampuan Matematika dengan prestasi praktek CNC siswa Kelas II Jurusan Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah I Salam. Koefisien korelasi yang didapat dari hasil penelitian adalah sebesar 0,372 pada $N = 43$. Tingkat peran yang terjadi antara kemampuan Matematika siswa dan prestasi praktek CNC termasuk dalam kategori sedang. 3) Terdapat hubungan yang positif antara kemampuan Matematika dan kemampuan Teori Pemesinan dengan prestasi praktek CNC Jurusan Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah I Salam secara bersama-sama. Koefisien korelasi yang didapat dari

hasil penelitian adalah sebesar 0,772 pada $N = 43$. Tingkat hubungan antara kemampuan Matematika dan kemampuan Teori Pemesinan dengan prestasi praktek CNC siswa secara bersama-sama masuk dalam kategori sedang. 4) Sumbangan efektif (SE) yang diberikan oleh kedua variabel bebas sebagai prediktor secara bersama-sama adalah 59,5% dengan sumbangan efektif variabel kemampuan Teori Pemesinan sebesar 51,53% dan kemampuan Matematika adalah sebesar 7,97%, sedangkan sisanya sebesar 40,5% ditentukan oleh faktor-faktor lain di luar variabel penelitian ini. Berdasarkan analisis data yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kemampuan Matematika dan kemampuan Teori Pemesinan siswa maka semakin tinggi (baik) pula prestasi siswa dalam praktek CNC.

Berdasarkan pembahasan dan hasil penelitian, maka dapat dikemukakan saran sebagai berikut: 1) Oleh karena diketahui kemampuan Teori Pemesinan siswa mempunyai

pengaruh yang cukup, yaitu sekitar 51,53,% dan kemampuan Matematika sebesar 7,97% terhadap prestasi siswa dalam praktek CNC, maka guru diharapkan mampu meningkatkan efektifitas belajar Teori Pemesinan agar pengetahuan permesinan siswa dapat meningkat dan akhirnya dapat membantu meningkatkan prestasi siswa dalam praktek CNC. 2) Siswa merupakan motor penggerak perubahan peradaban tentunya harus memiliki keahlian dan penguasaan kompetensi di segala bidang, khususnya bidang yang dia tempuh sekarang. Oleh karena itu siswa harus mempersiapkan diri menjadi calon tenaga kerja yang benar-benar siap secara individu. Salah satunya dengan mempunyai ketrampilan tinggi dalam praktek-praktek yang dibutuhkan langsung di lapangan, salah satunya adalah praktek CNC. Sekolah harus bisa membantu siswa agar mampu menguasai keterampilan-keterampilan tersebut, agar siswa mampu menjadi sumber daya manusia yang berdaya saing tinggi.

Daftar Pustaka

- Abin Syamsudin Makmun.2003. *Psikologi Kependidikan*. Bandung: Rosdakarya
- Burghardt, M. David.1999. *Introduction to Engineering Design and Problem Solving*. Singapore: McGraw-Hill Comp.
- M. Dahlan Yacub Al Barry. 1994. *Kamus Modern Bahasa Indonesia*. Surabaya: Arloka
- Ngalim Purwanto. 2006. *Psikologi Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Reys, Robert E. 1998. *Helping Children Learning Mathematics, -5th Ed*. London: Allyn and Bacon
- Slameto.1991. *Belajar dan Faktor-Faktor yang mempengaruhinya*. Salatiga: Bineka Cipta
- Team of Cambridge University. 2005. *Cambridge Advance Learner's Dictionary*. United Kingdom: Clays LTD
- Tim Penyusun Kamus Pusat. 2005. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Ed.3 –Cet.3*. Balai Pustaka: Jakarta
- <http://id.wikipedia.org/wiki/Belajar>. diakses pada tanggal 29 Mei 2008. pukul 06.40
- http://www.curriki.org/xwiki/bin/download/Coll_rahmanato/BABInew/BABInew.doc. diakses pada tanggal 29 Mei 2008. pukul 0655