

KOMPETENSI SISWA SMK DALAM MENGESTIMASI BIAYA KOMPONEN BANGUNAN GEDUNG

Oleh:
Bada Haryadi
Universitas Negeri Yogyakarta

Abstract

This study was aimed to find out: (1) the competence level to estimate the component building financial budget; the ability level to read the technical drawing; the level of the building technique knowledge; the level of the knowledge of basic mathematics; and the field experience level of the vocational high school students of the building department in Yogyakarta Special Province, (2) the contribution of the ability to read the technical drawing, the knowledge of the building technique, the knowledge of basic mathematics, and the field experience, to the competence to estimate the component building financial budget of the Vocational High School students of the Building Department in Yogyakarta Special Province. The population is the third year students (of three year vocational high schools) and fourth year students (of four year vocational high schools) of the Building Department which implements the field experience program or the dual system education program in Yogyakarta Special Province in the academic year of 1998/1999. The sample was drawn by proportional random sampling technique. By utilising Cohen's formula at the significance level of 5%, the sample was determined to consist of 135 students. The data were collected using a test and a questionnaire. The data analysis technique employed were (1) the descriptive analysis, (2) the partial correlation analysis, and (3) the multiple regression analysis. The result of the study showed that: (1) in general, the Vocational High School students of the Building Department in Yogyakarta Special Province had the high ability to estimate the component Building financial budget, the high ability to read technical drawing, the knowledge of basic mathematics, (2) simultaneously, there was a significant correlation between the ability to read the technical drawing, the knowledge of building techniques, the knowledge of basic mathematics, the experience of field practise and the competence to estimate the component building financial budget ($R = 0,57$). The effective contribution of each variable to the competence to estimate the component building financial budget was respectively 12,19%, 8,79%, 6,11%, and 5,65%. The F test showed that the values were significant at the 0,05 significance level.

keywords: Vocational High School, student, component building financial budget estimate

Pendahuluan

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah salah satu jenjang pendidikan menengah yang mempunyai misi khusus. SMK bertujuan menyiapkan siswa untuk memasuki lapangan kerja serta mengembangkan sikap profesional sebagai tenaga kerja tingkat menengah pada dunia usaha dan industri. Salah satu program studi di SMK adalah Program Studi Bangunan Gedung yang tujuannya adalah mendidik para siswa agar setelah tamat memiliki berbagai kemampuan antara lain; (1) dapat melaksanakan pembuatan dan perbaikan, terutama bangunan gedung tidak bertingkat; (2) membuat rencana kerja pelaksanaan pembuatan bangunan gedung; (3) merencanakan pekerjaan pasangan profil pondasi dan profil pasangan dinding tembok; (4) merencanakan pekerjaan konstruksi kayu, batu dan beton pada konstruksi bangunan gedung; dan (5) menghitung jumlah bahan dan upah atau rencana anggaran biaya (Depdikbud, 1987). Selanjutnya dijelaskan jabatan yang dapat dimasuki oleh tamatan SMK Program Studi Bangunan Gedung antara lain; (1) pelaksana atau pengawas pekerjaan bangunan gedung, (2) pelaksana atau pengawas pekerjaan perbaikan bangunan gedung, (3) pelaksana perhitungan anggaran biaya, dan (4) pelaksana administrasi pekerjaan pembangunan gedung. Berdasarkan uraian tersebut di atas, salah satu kemampuan pokok yang sangat penting di lapangan kerja bagi tamatan SMK Program Studi Bangunan Gedung adalah kemampuan mengestimasi atau menghitung rencana anggaran biaya bangunan, khususnya bangunan gedung tidak bertingkat.

Implementasi dari pendidikan kejuruan yang berorientasi pada dunia kerja, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan (Depdikbud) pada tahun 1993 mencanangkan kebijakan *link and match*

(keterkaitan dan kecocokan). *Link* menunjukkan bahwa proses pendidikan seharusnya sesuai dengan kebutuhan pembangunan dan hasilnya cocok (*match*) dengan kebutuhan tersebut, baik ditinjau dari segi kuantitas, kualitas maupun jenisnya. Pada hakekatnya *link and match* berkenaan dengan relevansi. Relevansi mempunyai arti kesesuaian antara perangkat kemampuan lulusan dengan kebutuhan nyata tugas-tugas di lapangan (Sukanto, 1994). Realisasi dari kebijakan tersebut dicanangkan konsep Pendidikan Sistem Ganda (PSG). Dengan PSG pihak sekolah dituntut untuk bekerjasama dengan dunia usaha dan dunia industri.

Pada cawu ke 7 siswa SMK kelas III dan cawu 10 siswa SMK kelas IV (SMKN 2 Depok) wajib melakukan kegiatan Pengalaman Kerja Lapangan (PKL) yang merupakan realisasi dari PSG. Pengalaman Kerja Lapangan atau Pengalaman Praktek Lapangan dilaksanakan dengan bertujuan agar siswa memiliki wawasan, kemampuan dasar untuk bekerja dan menyesuaikan diri dengan keadaan di dunia kerja. Garis-garis Besar Program Pengajaran Jurusan Bangunan Gedung menyebutkan bahwa ruang lingkup pengalaman kerja lapangan meliputi: (a) meningkatkan kemampuan/keterampilan kerja, (b) menguasai tata laksana dan administrasi proses produksi dan pemasaran, (c) menanamkan kepedulian tentang kualitas proses dan hasil kerja, (d) menghayati tentang tugas, tanggung jawab, hak dan kewajiban sebagai pekerja (Depdikbud, 1993)

Dari hasil survei di lapangan, umumnya para kontraktor tidak yakin terhadap kemampuan dan keterampilan praktek yang dimiliki siswa SMK khususnya kemampuan menghitung rencana anggaran biaya bangunan gedung, apabila mereka bekerja sebagai pelaksana. Para kontraktor baru percaya 50% terhadap kemampuan dan

keterampilan tamatan SMK tersebut apabila siswa SMK telah melaksanakan PKL dengan sungguh-sungguh (Gapensi, 1997; Muchoyar, 1997; Supriyadi, 1997; Supardi, 1997).

Untuk mampu mengestimasi atau menghitung rencana anggaran biaya bangunan tersebut, siswa harus mampu mengestimasi atau menghitung biaya-biaya komponen atau jenis pekerjaan yang ada pada bangunan tersebut. Menurut Sorgang Siagian (1994), jenis pekerjaan untuk bangunan gedung adalah: pekerjaan pondasi, pekerjaan dinding, pintu dan jendela, pekerjaan rangka kuda-kuda, atap dan cat. Depdikbud dalam buku Konstruksi Manajemen, untuk pekerjaan bangunan biasanya jenis pekerjaan mencakup: pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah, pekerjaan beton, pekerjaan dinding, pekerjaan atap, pekerjaan kayu, pekerjaan baja, pekerjaan listrik, pekerjaan lantai, dan pekerjaan pengecatan. Menurut Sudibyso dan Suratman (1982), jenis pekerjaan untuk bangunan gedung adalah sebagai berikut: pekerjaan pondasi, pekerjaan beton, dinding, pintu dan jendela, pekerjaan rangka kuda-kuda, atap, lantai dan cat. Selanjutnya Sorgang (1994) mengatakan untuk dapat mengestimasi biaya bangunan ada lima kualifikasi dasar yang harus dimiliki, yaitu: harus dapat membaca gambar rencana dengan terperinci, sehingga dapat membayangkan bagaimana bangunan itu dalam wujud yang sebenarnya, mengetahui setiap pekerjaan yang akan dilaksanakan, mengetahui akan kebutuhan peralatan serta pemeliharaannya, harus mengetahui cara mengerjakan, mengetahui tersedianya tenaga kerja, bahan bangunan, jalan masuk ke lokasi pekerjaan, harus mengetahui dasar matematika serta dasar komputer, mempunyai pengalaman dalam bidang estimasi material dan harus mempunyai hubungan mengenai penyediaan serta harga bahan bangunan di daerah lokasi.

Berdasarkan uraian di atas untuk dapat mengestimasi atau menghitung biaya komponen bangunan diduga ditentukan oleh ubahan-ubahan (1) kemampuan membaca gambar teknik, (2) pengetahuan teknik bangunan, (3) pengetahuan dasar matematika dan (4) pengalaman praktek lapangan. Oleh karena itu hanya ubahan-ubahan pengetahuan membaca gambar teknik, pengetahuan teknik bangunan, pengetahuan dasar matematika dan pengalaman praktek lapangan yang dikaji dalam penelitian ini, dan biaya yang dimaksud adalah biaya langsung (*direct cost*) yaitu biaya yang langsung menghasilkan produksi

Dalam kaitannya dengan permasalahan tersebut di atas, maka yang dikaji dalam penelitian ini, masalahnya dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Sejauh manakah tingkat kompetensi mengestimasi biaya komponen bangunan gedung yang dimiliki siswa SMK Program Studi Bangunan Gedung?
2. Sejauh manakah tingkat kemampuan membaca gambar teknik, tingkat pengetahuan teknik bangunan, tingkat pengetahuan dasar matematika dan tingkat pengalaman praktek lapangan yang dimiliki siswa SMK Program Studi Bangunan Gedung?
3. Sejauh manakah tingkat kesalahan mengestimasi biaya komponen bangunan dari siswa SMK Program Studi Bangunan Gedung?
4. Apakah terdapat hubungan antara kemampuan membaca gambar teknik, pengetahuan teknik bangunan, pengetahuan dasar matematika, dan pengalaman praktek lapangan baik secara sendiri-sendiri maupun bersama-sama dengan kompetensi mengestimasi biaya komponen bangunan gedung pada siswa SMK Program Studi Bangunan Gedung?

5. Seberapa besar sumbangan yang diberikan oleh kemampuan membaca gambar teknik, pengetahuan teknik bangunan, pengetahuan dasar matematika dan pengalaman praktek lapangan terhadap kompetensi mengestimasi biaya komponen bangunan gedung pada siswa SMK Program Studi Bangunan Gedung?

Cara Penelitian

Penelitian ini bersifat survei terhadap kompetensi siswa SMK, khususnya SMK Jurusan Bangunan Program studi Bangunan Gedung di DIY yang melibatkan lima variabel yang terdiri dari empat variabel bebas yang meliputi (1) ubahan kemampuan membaca gambar teknik (X_1), (2) pengetahuan teknik bangunan (X_2), (3) pengetahuan dasar matematika (X_3), (4) pengalaman praktek lapangan (X_4) dan satu variabel terikat yaitu kompetensi mengestimasi biaya komponen bangunan gedung (Y).

Penelitian ini dilaksanakan di SMK di Daerah Istimewa Yogyakarta yang memiliki progran Studi Bangunan Gedung. SMK yang dimaksud adalah SMKN 2 Yogyakarta, SMKN 3 Yogyakarta, SMKN 2 Depok, SMKN 2 Wonosari, SMKN 1 Sleman, dan SMKN 2 Pengasih Kulon Progo. Waktu penelitian selama empat bulan, yaitu mulai bulan Maret sampai Juni 1999, dengan jumlah sampel sebanyak 135 siswa.

Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan dua jenis alat ukur yang terdiri dari tes dan angket. Tes untuk mengumpulkan data tentang kemampuan membaca gambar teknik, pengetahuan teknik bangunan, pengetahuan dasar matematika dan kompetensi mengestimasi biaya komponen bangunan gedung, sedangkan angket untuk mengumpulkan data tentang pengalaman praktek lapangan. Sebelum digunakan instrumen ini diujicobakan terlebih dahulu untuk mengetahui validitas dan reliabilitasnya.

Untuk menguji kebenaran hipotesis dilakukan dengan teknik analisis Deskriptip, analisis Korelasi Parsial dan analisis Regresi Ganda dengan tingkat signifikansi 0,05.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Sebelum dianalisa dengan Regresi ganda, terlebih dahulu diadakan uji persyaratan berupa normalitas dan linieritas (Darlington, 1990). Dari hasil uji persyaratan diperoleh hasil sesuai dengan yang dipersyaratkan, yaitu distribusi gejala yang dimiliki dalam masing-masing populasi berdistribusi normal dan ubahan bebas mempunyai hubungan yang linier dengan ubahan terikat. Data hasil penelitian yang diperoleh telah memenuhi persyaratan yang berlaku dan hasil analisis dapat dilihat pada tabel.

Dari hasil analisa data dengan teknik analisis deskriptip, korelasi parsial dan regresi ganda pada taraf signifikansi 0.05 diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Tingkat kompetensi mengestimasi biaya komponen bangunan, kemampuan membaca gambar teknik, pengetahuan teknik bangunan, dan pengetahuan dasar matematika yang dimiliki siswa SMK program Studi Bangunan Gedung adalah cukup tinggi. Sedang pengalaman praktek lapangan yang dimiliki dalam hubungannya untuk mengestimasi biaya adalah masih rendah. Tingkat kesalahan dalam mengestimasi biaya komponen bangunan gedung ditemukan tidak signifikan, berarti tingkat kompetensi mengestimasinya masih dalam batas yang wajar, tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah dari poin estimasi yang sebenarnya.
2. Dari hasil perhitungan korelasi parsial untuk mengetahui korelasi murni antara kemampuan membaca gambar teknik, pengetahuan teknik bangunan, pengetahuan dasar matematika dan pengalaman praktek lapangan dengan kompetensi menges-

timasi biaya komponen bangunan gedung diperoleh hasil seperti Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1.

Hasil Analisis dan Pengujian Signifikansi Koefisien Korelasi Parsial antar Ubahan Bebas dan Ubahan Terikat.

Korelasi Ubahan	Koefisien Korelasi Parsial	Harga t hitung	Signifikansi α	Determinansi (R^2)
$r_1 Y.2, 3, 4$	0,26	3,02	< 0,05	0,0676
$r_2 Y.1, 3, 4$	0,25	2,92	< 0,05	0,0625
$r_3 Y.1, 2, 4$	0,26	3,05	< 0,05	0,0676
$r_4 y.1, 2, 4$	0,28	3,31	< 0,05	0,0784

Dari Tabel 1 tersebut dapat dilihat bahwa masing-masing ubahan yaitu kemampuan membaca gambar teknik, pengetahuan teknik bangunan, pengetahuan dasar matematika dan pengalaman praktek lapangan berkorelasi secara murni dengan kompetensi mengestimasi biaya komponen bangunan gedung pada taraf signifikan $\alpha < 0,05$, dan masing-masing menjelaskan varians kompetensi mengestimasi biaya komponen bangunan gedung sebesar 6,76%, 6,25%, 6,76% dan 7,84%.

Dari hasil perhitungan Regresi Ganda untuk mengetahui hubungan secara bersama-sama antara kemampuan membaca gambar teknik, pengetahuan teknik bangunan, pengetahuan dasar matematika dan pengalaman praktek lapangan dengan kompetensi mengestimasi biaya komponen bangunan diperoleh $R_y.1234 = 0,57$ dan koefisien determinasinya ($R^2 y.1234$) sebesar 0,3274. Ini menunjukkan bahwa 32,74% varians kompetensi mengestimasi biaya komponen bangunan gedung dapat dijelaskan oleh prediktor ke-

mampuan membaca gambar teknik, pengetahuan teknik bangun-an, pengetahuan dasar matematika dan pengalaman praktek lapangan. Hasil ringkasan analisis Regresi ganda seperti disajikan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2.
Ringkasan Hasil Analisis Regresi Ganda

Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat (JK)	db	Rerata Kuadrat (RK)	F hit	F tab $\alpha = 5 \%$
Regresi	65,40	4	16,35	15,82	2,12
Residu	134,34	130	1,03	-	-
Total	199,74	134	17,38	15,82	2,12

Dari Tabel 2 tersebut terlihat bahwa harga F hitung lebih besar dari harga F tabel pada taraf signifikansi 0.05. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hubungan secara bersama-sama antara kemampuan membaca gambar teknik, pengetahuan teknik bangun-an, pengetahuan dasar matematika dan pengalaman praktek lapangan dengan kompetensi mengestimasi biaya komponen bangunan gedung pada siswa SMK Jurusan Bangunan Progran Studi Bangunan Gedung dinyatakan berarti. Keberartian hubungan keempat variabel bebas tersebut dapat diketahui dari sumbangan efektif yang diberikan kepada kompetensi mengestimasi biaya komponen bangunan gedung.

Besarnya sumbangan relatif dan efektif yang diberikan dari masing-masing variabel terhadap kompetensi mengestimasi biaya komponen bangunan gedung adalah seperti terlihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3.

Sumbangan Relatif dan Efektif Tiap Ubahan Bebas

Ubahan	Sumbangan Relatif (SR %)	Sumbangan Efektif (SE %)
X ₁	37,23	12,19
X ₂	26,85	8,79
X ₃	18,66	6,11
X ₄	17,26	5,65
Total	100,00	32,74

Dari Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa variabel kemampuan membaca gambar teknik memberikan sumbangan efektif sebesar 12,19% terhadap kompetensi mengestimasi biaya komponen bangunan gedung, variabel pengetahuan teknik bangunan sebesar 8,79, variabel pengetahuan dasar matematika sebesar 6,11% dan pengalaman praktek lapangan memberikan sumbangan relatif sebesar 5,65%. Besarnya sumbangan yang diberikan dari masing-masing variabel terhadap kompetensi mengestimasi biaya komponen bangunan gedung ternyata signifikan. Hal ini dapat dilihat besarnya harga F dengan taraf signifikansi 0,05 adalah seperti terlihat pada Tabel 4 berikut ini:

Tabel 4.
Hasil Uji F

Ubahan	Besar Sumbangan Efektif	F hitung	F tab; $\alpha = 0,05$
X ₁	12,19	18,68	2,12
X ₂	8,79	17,58	2,12
X ₃	6,11	18,69	2,12
X ₄	5,65	24,05	2,12

Berdasarkan hasil analisa Regresi tersebut dapat dinyatakan bahwa keempat prediktor secara bersama-sama dapat memprediksi tingkat kompetensi mengestimasi biaya komponen bangunan gedung pada siswa SMK Jurusan Bangunan program Studi Bangunan Gedung. Daya prediksi prediktor ditunjukkan oleh harga koefisien regresi baku dari masing-masing variabel bebas yaitu variabel kemampuan membaca gambar teknik sebesar 0,23, variabel pengetahuan teknik bangunan sebesar 0,22, variabel pengetahuan dasar matematika sebesar 0,23 dan variabel pengalaman praktek lapangan sebesar 0,25. Berdasarkan harga koefisien regresi tersebut dapat dituliskan persamaan regresinya sebagai berikut :

$$Y = 0,23 Z_1 + 0,22 Z_2 + 0,23 Z_3 + 0,25 Z_4$$

Selanjutnya dari uji signifikansi koefisien regresi ganda diperoleh harga t hitung, untuk X₁ = 3,02, X₂ = 2,92, X₃ = 3,05, X₄ = 3,31, signifikansi $\alpha < 0,05$. Rangkuman hasil uji signifikansi koefisien regresi dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5.
Hasil Uji Signifikansi Koefisien Regresi.

Varibel	Koef B	SE β	β	T	Sig. α
X1	0,21	0,07	0,23	3,02	< 0,05
X2	0,17	0,06	0,22	2,92	< 0,05
X3	0,18	0,06	0,23	3,05	< 0,05
X4	0,08	0,02	0,25	3,31	< 0,05
Koeff baku	-3,14		-		

Khusus mengenai pengalaman praktek lapangan yang merupakan realisasi dari PSG, ternyata cukup rendah dan sumbangan efektifnya terhadap kompetensi mengestimasi biaya juga paling rendah/sedikit (5.65%), mestinya sumbangannya paling besar di antara variabel yang lain (Sumarjito, Supriyadi,1997). Dilihat dari besar sumbangannya dan tingkat pengalaman praktek yang dimiliki siswa, ternyata belum mendukung terhadap kompetensi mengestimasi biaya komponen bangunan Hal ini terjadi karena belum sinkronnya antara program maupun kerjasama yang diselenggarakan oleh pihak lembaga pendidikan dengan program penyerapan tenaga kerja di industri. Terlebih karena adanya krisis ekonomi yang berkepanjangan, industri (khususnya industri jasa konstruksi) sangat sedikit yang memperoleh pekerjaan. Kalaupun mendapat pekerjaan nilainya kecil dan proyeknyapun juga kecil. Harapan dari sekolah siswanya memperoleh pengalaman dan keterampilan yang banyak dari proyek yang besar. Di samping itu dampak adanya krisis ekonomi cukup banyak siswa yang tidak tertampung. Industri banyak yang menolak karena tidak ada pekerjaan, kalaupun

menerima jumlahnya tidak sebanyak seperti sebelum krisis dan waktunya pun tidak selama sebelum krisis.

Hambatan lain yang timbul dari pelaksanaan PSG tampaknya lebih disebabkan adanya perbedaan kebutuhan. Industri lebih berorientasi pada bisnis dengan keuntungan sebagai pertimbangan yang utama, sedangkan sekolah kejuruan lebih berorientasi pada pembentukan sumber daya manusia (SDM). Akibat dari perbedaan sudut pandang kebutuhan tersebut upaya peningkatan kualitas siswa di lapangan masih dianggap mengganggu aktivitas kegiatan industri. Padahal masalah peningkatan keterampilan yang sesuai dengan kebutuhan industri akan sangat berat bila hanya dibebankan kepada sekolah.

Kesimpulan dan Saran

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tingkat kompetensi mengestimasi biaya komponen bangunan gedung, pengetahuan teknik bangunan, kemampuan membaca gambar teknik dan pengetahuan dasar matematika yang dimiliki siswa SMK Program Studi Bangunan Gedung di Daerah Istimewa Yogyakarta adalah tergolong cukup baik, sedang praktek lapangan yang dimiliki siswa SMK masih kurang untuk mampu mengestimasi biaya komponen bangunan gedung. Baik secara sendiri-sendiri maupun bersama-sama terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara kemampuan membaca gambar teknik, pengetahuan teknik bangunan, pengetahuan dasar matematika, dan pengalaman praktek lapangan dengan kompetensi mengestimasi biaya komponen bangunan gedung. Tingkat kesalahan dalam mengestimasi biaya komponen bangunan yang dimiliki siswa SMK Jurusan Bangunan Program Studi Bangunan gedung di Daerah Istimewa Yogyakarta adalah

tidak signifikan, berarti tingkat kompetensi mengestimasi biaya komponen bangunan gedung yang dimiliki siswa SMK Jurusan Bangunan Program Studi Bangunan adalah cukup tinggi, dalam arti masih dalam batas yang wajar.

Disarankan, pertama, untuk lebih meningkatkan kualitas lulusan SMK Jurusan Bangunan dalam pekerjaannya sebagai estimator, program pendidikan di SMK Jurusan Bangunan perlu ditinjau kembali, terutama mata pelajaran menggambar dan anggaran biaya untuk lebih menekankan pada prosedur perhitungan, baik perhitungan secara teoritis maupun perhitungan secara praktis di lapangan. Kedua, kepada perusahaan-perusahaan jasa konstruksi (kontraktor) atau konsultan perencana, supaya lebih terbuka menerima siswa yang sedang melaksanakan praktek kerja lapangan dan kepada siswa yang sedang melaksanakan praktek untuk lebih diperhatikan dan dibimbing dengan sungguh-sungguh. Mereka harus sadar bahwa pendidikan bukan hanya tanggung jawab sekolah dan pemerintah, tapi juga tanggung jawab perusahaan-perusahaan sebagai pemakai tenaga kerja. Ketiga, hasil perhitungan yang selama ini dilakukan masih dengan cara manual, karena estimasi biaya bangunan di lapangan sudah banyak menggunakan komputer, sebaiknya siswa juga diberi pengetahuan mengestimasi biaya bangunan dengan menggunakan komputer.

Daftar Pustaka

- Darlington, Richart B. (1990). *Regression and linier models*. New York: Mc Graw-Hill Publishing Company.
- Depdikbud. (1987). *Panduan belajar ke sekolah menengah kejuruan tingkat atas*. Jakarta: Depdikbud.

- Depdikbud. (1988). *Manajemen konstruksi*. Jakarta: Depdikbud
- Depdikbud. (1993). *Kurikulum sekolah menengah kejuruan (SMK) garis-garis besar program pengajaran (GBPP) jurusan bangunan program studi bangunan gedung*. Jakarta: Depdikbud.
- Djemari Mardapi. (1996). *Penilaian unjuk kerja sebagai usaha meningkatkan kemampuan sumber daya manusia*. Makalah. Yogyakarta: IKIP Yogyakarta.
- Djemari Mardapi. (1999). *Estimasi kesalahan pengukuran dalam bidang pendidikan dan implikasinya pada ujian nasional*. Pidato pengukuhan Guru besar. Yogyakarta: UNY.
- Gapensi, dkk (1997). *Kemampuan tenaga kerja lulusan SMK*. Yogyakarta: Gapensi.
- Husaini Usman,. (1986). *Rencana anggaran biaya 1*. Diktat Kuliah. Yogyakarta: PT Bangunan FPTK IKIP Yogyakarta.
- Jumadi. (1986). *Pengantar matematika dasar*. Jakarta: Depdikbud
- Niron, John N. (1980). *Rencana anggaran bangunan*. Jakarta: Gunung Tua.
- Ponoharjo. (1993). *Keterampilan Menggambar, Kebiasaan belajar, Bimbingan Guru, Lingkungan keluarga dan kaitannya Dengan Kemampuan Membaca Gambar dan Membuat Rencana Anggaran Biaya, pada STM*. Tesis. Jakarta : Program Pascasarjana IKIP Jakarta.
- Purwanto, Ngalim M. (1984). *Psikologi pendidikan*. Bandung: Remaja Karya.
- Rasyid, Mardi. (1989). *Analisis Skill*. Padang: UPT Pusat Media Pendidikan.
- Sindhu, K.S. (1975). *The teaching of matematics*. London: Sterling Publisher PVT,LTD.
- Surakhmad, Winarno. (1982). *Pengantar interaksi belajar mengajar*. Bandung: Tarsito

- Sudibyo, PR dan Suratman. (1982). *Petunjuk praktek bangunan gedung I*. Jakarta: Depdikbud Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.
- Sukamto. (1995). *Seri metodologi penelitian panduan penelitian eksperimen*. Yogyakarta: Lembaga Penelitian IKIP Yogyakarta.
- Sukamto. (1988). *Perencanaan dan pengembangan kurikulum pendidikan teknologi dan kejuruan*. Jakarta: Depdikbud.
- Sukamto. (1984). *Kompetensi sarjana kependidikan lulusan FPTK*. Yogyakarta: FPTK IKIP Yogyakarta.
- Suharsimi. (1993). *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sutrisno Hadi. (1983). *Analisa regresi*. Yogyakarta: Yayasan Penerbit Fakultas Psikologi Universitas Gadjah Mada
- Sorgang Siagian. (1994). *Kemampuan tenaga kerja tamatan STM dalam mengestimasi bahan bangunan pada kontraktor BUMN se-kotamadya Semarang*. Tesis. Jakarta: Program Pascasarjana IKIP Jakarta.