

KOMPETENSI SISWA SMK DALAM MENGESTIMASI BIAYA KOMPONEN BANGUNAN GEDUNG

Oleh:
Bada Haryadi

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) tingkat kompetensi mengestimasi biaya komponen bangunan; tingkat kemampuan membaca gambar teknik; tingkat pengetahuan teknik bangunan; tingkat pengetahuan dasar matematika; dan tingkat pengalaman praktek lapangan siswa SMK Program Studi Bangunan Gedung, (2) hubungan antara ubahan 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 dari siswa SMK Program Studi Bangunan Gedung, (3) besarnya bobot sumbangan yang diberikan ubahan kemampuan membaca gambar teknik, pengetahuan teknik bangunan, pengetahuan dasar matematika dan pengalaman praktek lapangan terhadap kompetensi mengestimasi biaya komponen bangunan dari siswa SMK Program Studi Bangunan Gedung.

Populasi penelitian adalah siswa kelas 3 (SMK 3 tahun) dan kelas 4 (SMK 4 tahun) Program Studi Bangunan Gedung yang telah melaksanakan praktek kerja lapangan atau telah melaksanakan PSG tahun ajaran 1998/1999. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *proportional random sampling* dari jumlah populasi sebesar 294. Dengan menggunakan rumus Cohen dan standard kesalahan 5 %, ditetapkan sampel sebesar 135 siswa. Pengumpulan data dengan menggunakan tes dan angket. Tes digunakan untuk pengumpulan data tentang kompetensi mengestimasi biaya, kemampuan membaca gambar teknik, pengetahuan teknik bangunan, pengetahuan dasar matematika, sedang angket digunakan untuk pengumpulan data tentang pengalaman praktek lapangan. Teknik analisis data yang digunakan adalah: (1) analisis deskriptip, (2) analisis korelasi parsial, dan (3) analisis regresi ganda.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) pada umumnya siswa SMK program Studi Bangunan Gedung memiliki tingkat kemampuan mengestimasi biaya komponen bangunan gedung, kemampuan membaca gambar teknik, pengetahuan teknik bangunan, pengetahuan dasar matematika cukup baik. Sedang pengalaman praktek lapangan yang dimiliki masih tergolong rendah, (2) terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara kompetensi mengestimasi biaya komponen bangunan gedung dengan: kemampuan membaca gambar teknik ($r = 0,35$), pengetahuan teknik bangunan ($r = 0,34$), pengetahuan dasar matematika ($r = 0,35$), dan pengalaman praktek lapangan ($r = 0,38$), (3) secara 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 siswa SMK Program Studi Bangunan Gedung di Daerah Istimewa Yogyakarta ($R = 0,57$). Besarnya

Kompetensi Siswa SMK dalam Mengestimasi Biaya Komponen Bangunan Gedung

sumbangan efektif masing-masing variabel bebas terhadap kompetensi siswa dalam mengestimasi biaya komponen bangunan gedung secara berturut-turut adalah: kemampuan membaca gambar teknik sebesar 12,19%, pengetahuan teknik bangunan sebesar 8,79%, pengetahuan dasar matematika sebesar 6,11% dan pengalaman praktek lapangan sebesar 5,65%.

Pendahuluan

Salah satu program studi di SMK yang dulu dikenal dengan STM 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 pemasangan 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 STM 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.

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). 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 menghitung rencana anggaran biaya bangunan dan keterampilan praktek yang dimiliki siswa SMK khususnya jurusan 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 (1) pekerjaan pondasi, (b) pekerjaan dinding, pintu dan jendela, (c) pekerjaan rangka kuda-kuda, atap dan cat. Depdikbud dalam buku *Konstruksi Manajemen*, untuk pekerjaan bangunan biasanya jenis pekerjaan mencakup (1) pekerjaan persiapan, (2) pekerjaan tanah, (3) pekerjaan beton, (4) pekerjaan dinding, (5) pekerjaan atap, (6) pekerjaan kayu, (7) pekerjaan baja, (8) pekerjaan listrik (9) pekerjaan lantai, (10) pekerjaan pengecatan. Menurut Sudibyo dan Suratman (1982), jenis pekerjaan untuk bangunan gedung adalah sebagai berikut: (1) pekerjaan pondasi, (2) pekerjaan beton, dinding, pintu dan jendela, (3) 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: (1) harus dapat membaca gambar rencana dengan terperinci, sehingga dapat membayangkan bagaimana bangunan itu dalam wujud yang sebenarnya, (2) mengetahui setiap pekerjaan yang akan dilaksanakan, (3) mengetahui akan kebutuhan peralatan serta pemeliharaannya, (4) harus mengetahui cara mengerjakan, (5) mengetahui tersedianya tenaga kerja, bahan bangunan, jalan masuk ke lokasi pekerjaan, (6) harus mengetahui dasar matematika serta dasar komputer, (7) 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)

Kompetensi Siswa SMK dalam Mengestimasi Biaya Komponen Bangunan Gedung

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 ?

Kajian Teori

Kompetensi Siswa Dalam Mengestimasi Biaya Komponen Bangunan Gedung

Kompetensi siswa dalam mengestimasi biaya komponen gedung adalah kesanggupan atau kemampuan siswa dalam memperkirakan atau menghitung biaya langsung (*direct cost*) yang diperlukan untuk membuat atau mendirikan suatu komponen bangunan gedung atau rumah tinggal, yang meliputi biaya pekerjaan: pasangan pondasi, beton, pasangan batu bata,

plesteran dan biaya pekerjaan lantai. Dengan kemampuan tersebut siswa SMK Program Studi Bangunan Gedung setelah lulus dan bekerja sebagai pelaksana bangunan dapat mengalokasikan biaya-biaya sesuai kebutuhan di lokasi pekerjaan. Dengan demikian akan dapat menghemat biaya serta dapat menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan rencana.

Tentang komponen atau jenis pekerjaan dalam suatu bangunan gedung tidak terbatas pada pekerjaan pasangan pondasi, beton, pasangan batu bata, plesteran dan pekerjaan lantai, tapi masih banyak komponen atau jenis pekerjaan yang lain. Untuk bangunan gedung komponen atau jenis pekerjaan meliputi: (1) pekerjaan persiapan, (2) pekerjaan tanah, (3) pekerjaan beton, (4) pekerjaan dinding, (5) pekerjaan atap, (6) pekerjaan kayu, (7) pekerjaan baja, (8) pekerjaan listrik (9) pekerjaan lantai, (10) pekerjaan pengecatan (Depdikbud, 1995). Sedangkan menurut Sudibyo dan Suratman (1982) jenis pekerjaan untuk bangunan gedung adalah sebagai berikut: (1) pekerjaan pondasi, (2) pekerjaan beton, dinding, pintu dan jendela, (3) pekerjaan rangka kuda-kuda, atap, lantai dan cat. Selanjutnya Ponoarjo (1993), menjelaskan proses perhitungan biaya setiap jenis pekerjaan dihitung berdasarkan biaya bahan yang dipakai dan biaya tenaga kerja yang melaksanakan pekerjaan tersebut. Husaini Usman (1986), menjelaskan perhitungan biaya bangunan adalah banyaknya ongkos-ongkos atau biaya untuk bahan dan upah dan ongkos-ongkos atau biaya lainnya yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan. Biaya yang langsung dipergunakan untuk suatu pekerjaan biasa disebut dengan biaya langsung (*direct cost*). Biaya-biaya yang tidak langsung seperti pekerjaan persiapan, biaya tak terduga, overhead, jasa kontraktor, ijin-ijin, dan lain-lain biasa disebut dengan biaya tak langsung (*indirect cost*), dalam penelitian ini *indirect cost* tidak diikuti sertakan mengingat waktu, kemampuan dan pengalaman yang dianggap masih terbatas.

Kemampuan Membaca Gambat Teknik

Kemampuan membaca gambar teknik yang dimaksud dalam penelitian ini adalah dapat mengartikan garis-garis yang membentuk suatu arti, skala, membaca gambar denah, pandangan, penampang, dan detail dari suatu bangunan gedung atau bangunan rumah tinggal. Dengan dapat membaca gambar teknik tersebut dapat dibayangkan wujud dari bangunan yang sebenarnya. Tentang gambar teknik seperti yang dinyatakan oleh Wongsitjtro

Kompetensi Siswa SMK dalam Mengestimasi Biaya Komponen Bangunan Gedung

(1952), bahwa gambar teknik adalah bahasa yang dipergunakan untuk mengkomunikasikan informasi dan sarana komunikasi antara perancang gambar, pelaksana bangunan dan pemilik bangunan. Selanjutnya Niron (1980) mengelompokkan gambar teknik bangunan menjadi lima bagian yaitu, (1) gambar denah, (2) gambar pandangan atau tampak, (3) gambar potongan atau penampang, (4) gambar detail atau penjelas, dan (5) gambar situasi.

Pengetahuan Teknik Bangunan

Pengetahuan teknik bangunan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pengetahuan yang berhubungan dengan estimasi biaya suatu komponen bangunan gedung yang meliputi rencana kerja dan syarat-syarat (RKS), perhitungan volume dan biaya menurut kubikasi pekerjaan, analisa harga satuan, sambungan kait dan bengkokan, standart pengupahan dan pengetahuan tentang pasangan dan plesteran. Niron (1980) menyatakan bahwa susunan pembuatan Rencana Anggaran Biaya Bangunan meliputi: (1) Rencana Kerja dan Syarat-syarat, (2) perhitungan volume tiap jenis pekerjaan, (3) harga satuan tiap jenis bahan bangunan dan Upah satuan tiap jenis pekerja, (4) perhitungan biaya satuan tiap jenis pekerjaan berdasarkan BOW (Burgerlike Openbare Werker). Pengetahuan teknik bangunan yang dimaksud diartikan sebagai segenap yang diketahui tentang sesuatu pekerjaan yang erat hubungannya dengan pelaksanaan pekerjaan suatu bangunan gedung atau rumah tinggal. Hal ini seperti pendapat Rasyid (1989) bahwa pengetahuan teknik bangunan itu sama dengan pengetahuan kerja bagi seorang pelaksana yaitu pengetahuan kerja yang harus diketahui untuk menyelesaikan suatu pekerjaan.

Pengetahuan Dasar Matematika

Pengetahuan dasar matematika yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pengetahuan matematika yang berkenaan dengan perhitungan luas berbagai bentuk bidang, pengetahuan dasar matematika yang berkenaan dengan perhitungan volume berbagai bentuk bangun, pengetahuan dasar matematika mengenai penambahan, pengurangan, perkalian, pembagian yang semuanya itu dapat digunakan untuk mengestimasi biaya bangunan gedung. Menurut Jumadi (1986) matematika berkenaan dengan dua hal, yaitu bilangan dan ruang. Bilangan daerahnya aritmetika dan aljabar, sedang ruang yaitu

bidang geometri. Moeharti Hadiwidjojo (1986), menjelaskan bahwa inti dari matematika adalah aritmetika, aljabar dan geometri. Sidhu (1985) mendefinisikan matematika sebagai suatu sains yang berwujud kuantitatif dan berdimensi ruang atau merupakan cabang sains yang memiliki sifat eksak, terorganisir dan sistematis.

Pengalaman Praktek Lapangan

Pengalaman praktek lapangan dalam penelitian ini, adalah semua kegiatan yang pernah dilakukan siswa Sekolah Menengah Kejuruan Program Studi Bangunan Gedung selama melaksanakan Praktek Kerja Lapangan sesuai program sekolah maupun pengalaman praktek lapangan diluar program sekolah. Belajar dengan terjun langsung ke dunia kerja akan banyak menguntungkan, sebab disamping para siswa dapat menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh di sekolah, para siswa juga akan memperoleh tambahan pengetahuan dan keterampilannya. Pengalaman pada hakekatnya merupakan pemahaman terhadap fenomena yang dihadapi seseorang, sehingga dengan apa yang dihayati atau dialami tersebut dapat memperkuat pengetahuan, ketrampilan ataupun sikap yang diperlukan untuk pekerjaan tersebut. Surakhmad (1982), mengatakan bahwa untuk mendapatkan suatu ketangkasan atau ketrampilan yang memadai diperlukan latihan-latihan yang terus-menerus karena dengan melakukan latihan semacam ini, kemampuan dapat disempurnakan. Purwanto (1984), mengatakan bahwa makin sering seseorang mengulangi melakukan pekerjaan, maka makin bertambah kecakapan, kemampuan dan pengetahuannya terhadap pekerjaan tersebut. Seseorang dianggap mampu mengerjakan suatu pekerjaan apabila mereka atau dia mengerti tentang teori kerja, menguasai keterampilan serta memahami kiat kerja. Kemampuan untuk bekerja tersebut diperoleh melalui pendidikan dan latihan serta pengalaman kerja.

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),

Kompetensi Siswa SMK dalam Mengestimasi Biaya Komponen Bangunan Gedung

(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 program 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.

Dari hasil analisa data dengan teknik analisis Deskriptip, Korelasi Parsial dan Regresi Ganda pada taraf signifikansi 0.05 diperoleh hasil sebagai berikut :

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 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

mengestimasi masih dalam batas yang wajar, tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah dari poin estimasi yang sebenarnya.

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

Tabel 1.
Hasil Analisis dan Pengujian Signifikansi Koefisien Korelasi Parsial antar 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 kemampuan membaca gambar teknik, pengetahuan teknik bangunan, pengetahuan dasar

Kompetensi Siswa SMK dalam Mengestimasi Biaya Komponen Bangunan Gedung

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 Hitung	F tabel $\alpha=5\%$
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 bangunan, 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 untuk Sumbangan Efektif Membaca Gambar Teknik, Pengetahuan Teknik Bangunan, Pengetahuan Dasar Matematika dan Pengalaman Praktek Lapangan Terhadap Kompetensi Mengestimasi Biaya Komponen Bangunan Gedung.

Ubahan	Besarnya Sumbangan Efektif	Harga F	
		Hitung	Tabel $\alpha = 0,05$
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 :

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

Kompetensi Siswa SMK dalam Mengestimasi Biaya Komponen Bangunan Gedung

Selanjutnya dari uji signifikansi koefisien regresi ganda diperoleh harga t hitung, untuk $X_1 = 3,02$, $X_2 = 2,92$, $X_3 = 3,05$, $X_4 = 3,31$, 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	Signifikan 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
Koefisien baku	-3,14		-		

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.

Kompetensi Siswa SMK dalam Mengestimasi Biaya Komponen Bangunan Gedung

- 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: Depdkbud
- Niron, John N. (1980). *Rencana anggaran bangunan*. Jakarta : Gunung Tua.
- Purwanto, Ngelim M. (1984). *Psikologi pendidikan*. Bandung: Remaja Karya.
- Sindhu, K.S. (1975). *The teaching of matematics*. London: Sterling Publisher PVT,LTD.
- Surakhmad, Winarno. (1982). *Pengantar interaksi belajar mengajar*. Bandung: Tarsito.
- Sudiby, PR dan Suratman. (1982). *Petunjuk praktek bangunan gedung 1*. Jakarta : Depdikbud Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.
- Sukamto. (1995). *Seri metodologi penelitian panduan penelitian eksperimen*. Yogyakarta: Lembaga Penelitian 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.