Majalah Ilmiah Mektek

APLIKASI TEKNIK STATISTIKA NONPARAMETRIK UNTUK DATA NOMINAL (Studi Kasus: Variabel yang mempengaruhi biaya langsung konstruksi bangunan gedung)

Donny M. Mangitung *

Abstract

Spearman rho correlation and chi square cross tabulation techniques were employed to analyse secondary data with regards to a case study of direct cost for building constructions in 7 (seven) regencies/city in the Nanggroe Aceh Darussalam (NAD). The first technique was used to test statistically the rank differences of variables influencing direct costs among the seven regencies/city, while the second was employed to know the differences of frequencies of contractors' perception regarding such direct cost from 7 (seven) regencies/city. The result shows that the ranks of direct cost variables from the highest to the lowest (i.e. material cost, transportation cost of materials, equipment rental cost, equipment operational cost, worker skills related costs, basic wages, wages related to location, wages related to work types) are significantly correlated between 7 (seven) regencies/city in NAD including significant correlation to the sum of 7 (seven) regencies/city. In spite of that, there are four variables influencing direct cost showing the differences of frequencies from 7 (seven) regencies/city in NAD, namely, transportation cost of materials, equipment rental cost, wages related to work types and wages related to location condition. While material cost, equipment operational cost, basic wages, worker skills related costs show no differences.

***Keyword**: Spearman rho, chi-square cross tabulation, direct cost, NAD*

1. Pendahuluan

Kadang perbandingan variabel nominal hanya dianalisis dengan cara menghitung jumlah frekuensi dan mengurut variabel yang paling tinggi sampai terendah sehubungan penentuan rangking variabel yang paling berpengaruh pada suatu situasi. Apabila datanya diperluas ke beberapa lokasi pengambilan data yang berbeda, variabel variabel yang sama hanya dijumlahkan dan diambil nilai rata-rata saja. Variabel kemudian diurutkan dari frekuensi yang terbesar ke terkecil dan varabel yang penting untuk dianalisis lebih lanjut dan dipilih yang berjumlah cukup besar, misalnya variabel yang terpilih adalah variabel yang frekuensinya lebih dari 50% dar jumlah kasus.

Pendekatan ini dapat dikatakan analisis secara langsung atau dapat juga dikategorikan sebagai analisis kandungan (*content analysis*). Analisis ini digunakan sebagai analisis preliminari untuk menentukan variabel yang penting untuk dianalisis lebih lanjut, misalnya digunakan sebagai variabel independen atau variabel prediktor. Bila terdapat beberapa sampel yag mempunyai variabel yang sama perbandingan langsung menyangkut urutan pentingnya suatu variabel dibanding dengan variael lainnya hanya dilakukan secara visual saja.

Sebenarnya data tersebut di atas dapat diuji lebih dalam dengan menggunakan teknik statistik non parametrik untuk data nominal atau kategorikal. Korelasi Spearman rho dapat digunakan sebagai uji data test statistik, dimana beberapa kelompok data dapat diketahui korelasinya. Selanjutnya, untuk data nominal, pengujian tidak memerlukan konvesi yang ketat seperti pengujian pada data parametrik, misalnya data harus normal dulu sebelum diuji untuk data parametrik.

Kemudian data dapat dianalisis dengan menggunakan uji Chi-square, yaitu uji tabulasi silang untuk menentukan proporsi pentingnya setiap variabel pada beberapa domain sampel. Dengan demikian ji tabulasi silang dapat menentukan signifikansi variabel dalam hal penggunannanya pada semua domain sampel yang ditinjau.

Dalam paper ini analisis biaya langsung dengan menggunakan data sekunder dari (Amalia 2004)

* Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tadulako, Palu

akan didiskusikan denga menggunakan metode analisis data yang lebih terarah. Uji statistik non parametrik akan dipakai dan menyesuaikan dengan karakteristik data dari sumber data sekunder tersebut. Dimana data tersebut hanya dianalisis secara langsung dengan sistem rangking berdasarkan jumlah respon setiap variabel, atau dengan kata lain datanya hanya dianalisis dengan menggunakan pendekatan analisis kandungan seperti yang dijelaskan sebelumnya.

Dalam paper ini penulis juga mendiskusikan lebih detail tentang biaya langsung dalam sistem pelaksanan pekejaan konstruksi. Sekalipun variabel yang didiskusi lebih banyak dan lebih detail, dalam analisis contoh penggunaan teknik uji statistik non parametrik, penulis tetap menggunakan data atau variabel hasil yang didapat dalam sumber data sekunder yang sudah disebutkan sebelumnya.

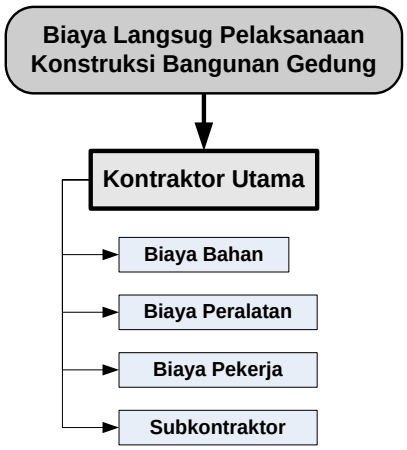
2. Tinjauan Pustaka

2.1 Biaya langsung

Biaya pelaksanaan konstruksi bangunan umumnya dibagi dua macam biaya langsung (*direct cost*) dan biaya tidak langsung (*indirect cost*). Biaya langsung adalah biaya yang langsung berhubungan dengan proses pelaksanaan fisik bangunan konstruksi misalnya biaya material, peralatan dan upah pekerja dan subkontraktor. Sedangkang biaya tidak langsung berupa biaya *overhead* yang berhubungan seperti biaya operasional kantor kontraktor dan dilapangan, peralatan diluar lahan proyek konstruksi dan biaya adminstarsi lainnya yang berhubungan dengan proyek konstruksi yang dibiaya langsung tersebut di atas seperti pelelangan, penawaran atau prakualifikasi (Ashworth 2002; Gould and Joyce 1994; Suharto 1997).

Biaya langsung pelaksanaan konstruksi bangunan gedung dapat diuraikan seperti pada Gambar 1, dimana biaya langsung tersebut terdiri dari biaya bahan, biaya peralatan, biaya pekerja dan biaya subkontraktor. Estimasi biaya langsung tersebut sangat dipengaruhi oleh tahap dimana siklus hidup proyek berada. Bila proyek sudah masuk tahap pelelangan yaitu masuk tahap pemilihan kontraktor pelaksana, estimasi biaya akan lebih akurat dibanding biaya pada tahap studi kelayakan. Kemudian pajak tidak masuk dalam biaya langsung karena komponen pajak menjadi tanggungan pemilik proyek.

Dalam menentukan biaya langsung juga perlu mempertimbangkan juga nilai, jenis dan lokasi proyek (Peurifoy and Oberlender 2002). Nilai proyek yang besar tentu aktifitas kegiatan akan membesar, dimana jumlah bahan dan tenaga kerja akan menjadi lebih besar dan pengendalian pun lebih kompleks. Jenis pekerjaan yang beragam atau jenis pekerjan yang mebutuhkan spesialisasi akan meningkatkan juga biaya, dimana tenaga keahlian khusus akan dibutuhkan yang tentu saja nilai keahliannya mempunyai karakteristik biaya khusus pula. Lokasi proyek juga sangat mempengaruhi baik ketersedian tenaga kerja ataupun mobilisasi alat yang merupakan variabel yang berpengaruh. Jenis tanah pada lokasi tertentu misalnya, membutuhkan alat tertentu pula atau dapat mempengaruhi produktifitas alat .



Gambar 1 Komponen biaya langsung

2.2 Biaya Bahan

Biaya bahan adalah harga bahan itu sendiri dan termasuk didalamnya biaya transportasi (*delivery cost*) dan penyimpanan di gudang (*storage cost*). Juga perlu dipertimbangkan biaya resiko bagian bagian yang tidak terpakai/terbuang (*waste material*) dilapangan karena menyesuaikan dengan dimensi di lapangan, misalnya potongan potongan besi beton atau tegel lantai keramik yang tidak bisa dipakai lagi. Selain itu, biaya kelebihan pesanan bahan yang tidak terpakai sewaktu pelaksanaan perlu dimasukkan, karena untuk memastikan dengan tepat atau rincian jumlah atau volume bahan yang diatas kertas sangat sukar mengharapkan jumlah atau volume yang sama dengan yang dipakai. Pembelian jumlah atau volume bahan bangunan dalam jumlah banyak misalnya tentu tidak bisa dihitung satu per satu melainkan satu kotak atau satu kaleng. Namun

kadang sisa tersebut masih dapat dipakai, tetapi membutuhkan ongkos penyimpanan dalam gudang. Berbagai macam material sisa dengan jumlah yang sedikti sangat sukar dijual. Kadang lebih ekonomis dibuang saja atau dimasukkan dalam kategori tidak bisa digunakan (*misused material*) daripada disimpan dalam gudang yang membutuhkan ongkos tambahan (Ashworth 2002; Clough et al. 2000; Peurifoy and Oberlender 2002).

Selisih perbedaan harga bahan sewaktu dihitung sebelum pelelangan atau saat penawaran dan pada pembelian bahan saat pelaksanaan juga perlu dipertimbangkan, yang dapat berubah karena inflasi, kenaikan bunga bank. Selain itu, perubahan bentuk barang yang tidak dapat digunakan secara maksimal, seperti semen dan cat yang mengeras, akan menimbulkan ongkos tersendiri Sebaliknya bila bahan yang sensitif tersebut disimpan perlu penjagaan dan perlindungan yang teliti dan tepat, sehingga memerlukan biaya tambahan pula (Ashworth 2002). Kontraktor perlu mebanding anatar dua kondisi tersebut mana yang lebih ekonomis untuk dilaksanakan.

Biaya pencurian atau pengrusakan orang (*vandalism*) disekitar proyek juga menjadi beban tambahan biaya bahan. Untuk itu perlu diperhitungkan secara optimal antara biaya keamanan ketat dan biaya keamanan tidak terlalu ketat yang dapat menjadi alternatif pilhan bagian komponen biaya bahan Komponen komponen biaya yang sudah dibahas tersebut diperlukan pengalaman untuk mandapatkan prakiraan/estimasi (*estimation*) yang lebih tepat sesuai kenyatan (Ashworth 2002).

2.3 Biaya peralatan dan pekerja

Dibanding dengan biaya bahan, biaya peralatan dan biaya pekerja lebih sensitif dengan perubahan rencana jadwal proyek dan lebih sukar diestimasi. Dikurangi ataupun ditambah dari waktu rencana, kedua komponen tersebut dapat naik lebih tinggi dari biaya rencana. Bila dikurang atau dipercepat jadwal pelaksanaan proyek, penambahan tenaga kerja dan penambahan waktu kerja (*extra time*) akan menaikkan biaya komponen pekerja, sementara dengan luas lahan terbatas produktifitas alat akan berkurang dan pekerjaan pengawasan lebih sulit, akibatnya biaya peralatan meningkat, hal ini tentu saja meningkatkan biaya peralatan (Clough et al. 2000).

Kedua komponen tersebut harus dijamin dengan asuransi dari pihak ketiga. Komponen tenaga kerja dan peralatan perlu diasuransi sehubungan dengan ketersediaan jumlah dan kualitasya yang cukup yang sesuai dengan jumlah dan kualitas yang sudah direncanakan. Sehingga biaya asuransi masuk juga dalam komponen biaya tenaga kerja dan peralatan. Selain itu biaya asuransi lainnya untuk tenaga kerja perlu juga diperhitungkan seperti asuransi tenaga kerja.

Begitu juga peralatan perlu dijamin ketersediaannya pada saat dibutuhkan sesuai penawaran kontraktor dalam prosedur pelaksanaan pekerjaan. Ketersediaan berarti bahwa peralatan dapat berjalan sesuai dengan standar kerja alat dan berjumlah yang cukup, juga operator yang mengunakan tersedia kualitas kerja yang sesuai dengan standar kualifikasi sehingga peralatan dapat menghasilkan luaran yang maksimal. Selain itu gaji atau upah pekerja sudah termasuk benefit, pajak dan lain-lain sebagainya yang melekat sesuai peratuan tenaga kerja yang berlaku (Ashworth 2002).

Khusus perlatan, dapat dibagi kedalam peralatan non mekanikal (bukan mesin) dan peralatan mekanikal (mesin). Untuk yang mekanikal perlu biaya operasional atau *overhead cost* sebagaimana layaknya peralatan konstruksi pada umumnya termasuk didalamnya biaya bahan balar, depresiasi, bunga dan lain lainya.

2.4 Biaya subkontraktor

Biaya langsung subkonraktor lebih mudah ditentukan. Hanya saja biaya tambahan bila subkontrakor tidak melaksanakan sesuai dengan perjanjian dengan kontraktor utama, secara tidak langsung dapat mempengaruhi biaya pelaksanaan konstruksi. Subkontarktor dapat menyediakan layanan jasa, seperti pembuatan material jadi tanpa pemasangan seperti pembuatan pintu dan jendela. Tetapi juga dapat memberi layanan jasa sampai pemasangan atau instalasi sampa terpasang, seperti konstruksi atap baja, instalsasi listrik, intalasi plumbing.

Perlu diketahui di industri jasa konstruksi sudah menjadi norma bahwa subkontraktor dapat diterima sebagai wakil pelaksanan pekerjaan kontraktor utama untuk pekerjaan spesialisasi, atau sebagian pekerjaann yang memang lebih ekonomis bila dikerjakan oleh mereka. Pekerjaan spesialisasi merupakan bagian yang dapat dikerjakan oleh subkontraktor termasuk didalamnya adalah seperti pengawasan, pemasangan lengkap atau instalasi sampai berjalan suatu komponen. Jadi subkontraktor merupakan bagian dari kontraktor atau sebagai perwakilan dalam pelaksanaan

pekerjaaan untuk jasa layanan ke penggunan jasa atau pemilik proyek (Ashworth 2002).
Kadang juga biaya subkontraktor masuk dalam penawaran secara utuh dimana subkontraktor ditunjuk langsung oleh pihak pengguna jasa. Biaya subkontraktor tersebut bukan merupakan bagian biaya dalam kontrak dengan pihak kontraktor utama melainkan hanya sebagai titipan pengguna jasa. Sistem ini biasanya hanya pada proyek swasta, tetapi jarang pada proyek yang didanai pemerintah.

3. Metodologi Penelitian

Data sekunder yang akan dianalisis didapat melalui survei kuisioner. Sample yang digunakan 350 kontraktor yang mempunyai pengalaman kerja pada proyek konstruksi bangunan gedung. 350 kuisioner tersebut dibagi rata masing masing 50 kuisioner ke ke tujuh kabupaten/kota di Naggroe Aceh Darussalam (NAD) dan total 263 responden menjawab kuisioner tersebut yang terdiri dari Kota Banda Aceh dengan 42 responden, Kabupaten Aceh Besar (32), Kabupaten Bireun (35), Kabupaten Aceh Timur (34), Kabupaten Pidie (40) , Kabupaten Aceh Tenggara (40) dan Kabupaten Aceh Tengah (40) (Amalia 2004). Responden terdiri dari direktur, manajer atau pengawas lapangan perusahaan konstruksi yang mempunyai pengalaman kerja pada pelaksanaan pekerjaan konstruksi bangunan gedung.

Variabel yang mempengaruhi biaya langsung dibagi 3 kategori yaitu, biaya bahan, biaya peralatan dan biaya tenaga kerja. Masing terdiri biaya bahan dengan variabel harga dasar bahan, biaya tranportasi, penyimpanan, pemeriksaan, pemesanan, resiko, mobilisasi dan administrasi; biaya peralatan dengan variabel biaya sewa peralatan, operasional, kepemilikan, penyusutan dan pemeliharaan; dan biaya tenaga kerja dengan variabel Upah Minimum Regional (UMR), jenis pekerjaan, keahlian dan kondisi daerah. Semua variabel yang digunakan oleh (Amalia 2004) sejalan dalam kerangka biaya langsung yang sudah dibahas pada bagian tinjauan pustaka sebelumnya.

Data yag ada tersebut di atas akan dianalisis dengan dua teknik uji statistik non parametrik. Pertama, korelasi Spearman Rho yang digunakan untuk menguji apakah tidak ada perbedaan korelasi rangking variabel antar masing masing 7 kabupaten dan kota dan total kabupaten dan kota. Kedua, tabulasi silang Chi-square yang digunakan untuk menguji apakah proporsi jumlah setiap variabel yang mempengaruhi biaya langsung untuk semua kabupaten/kota mempuyai proporsi yang sama. Dengan kedua tes tersebut, total ranking ranking dan proporsi variabel yang mempengaruhi biaya langsung untuk seluruh kabupaten/kota dapat ditentukan atau digunakan untuk pemakaian penelitian lebih lanjut.

Detail penjelasan teori dan teknik pemakaian korelasi Spearman Rho dan tabulasi silang Chi-square dapat dilihat pada (Bryman and Cramer 2001; Conover 1999; Siegel and Castellan 1988), sementara penggunaan program SPSS for Windows untuk analisis kedua tes tersebut dapat dilihat pada (Bryman and Cramer 2001; Kinniear and Gray 2000).

Aplikasi korelasi Spearman rho pada bidang Manajemen Rekayasa Konstruksi (MRK) sudah umum digunakan dan dapat juga dilihat pada (Kululanga et al. 1999) yang menguji 5 kategori mekanisme pembelajaran dalam organisasi perusahaan konstruksi agar dapat meningkatkan perbaikan perusahaan secara terus menerus. Juga pemakaian korelasi ini dapat dilihat pada paper lainnya seperti (Kaming et al. 1997; Mangitung and Emsley 2002a; Wong et al. 2000).

Aplikasi tabulasi silang Chi-square pada bidang MRK dapat dilihat pada (Mangitung and Emsley 2002b), dimana frekuensi penggunaan 7 (tujuh) kriteria prakualifikasi kontraktor tidak berbeda untuk kategori kontraktor dan pemilik proyek, sektor publik dan swasta, tipe proyek dan nilai proyek.

4. Hasil dan Diskusi

Dari analisis langsung berdasarkan persepsi kontraktor di NAD menunjukkan bahwa variabel yang mempengaruhi biaya langsung adalah harga dasar bahan dan biaya transportasi untuk komponen biaya bahan bangunan, biaya sewa peralatan dan biaya operasional untuk komponen biaya peralatan dan UMR, upah sehubungan jenis pekerjaan, upah sehubungan keterampilan kerja dan upah sehubungan kondisi daerah untuk komponen biaya tenaga kerja. Terlihat jelas bahwa selain biaya bahan itu sendiri, biaya transportasi juga cukup berpengaruh sebagai komponen biaya bahan. Sehubungan dengan peralatan, kebanyakan pihak kontraktor di NAD mengatakan biaya sewa peralatan cukup berpengaruh sebagai komponen biaya peralatan selain biaya operasional. Sementara, komponen biaya tenaga kerja, ketrampilan yang cukup menentukan, berturut-turut dipengaruhi oleh UMR, kondisi daerah dan jenis pekerjaan (Lihat Tabel 1).

Tabel 1 Proporsi yang menunjuk variabel yang mempengaruhi biaya langsung

Variabel Biaya Langsung	Kode	1	2	3	4	5	6	7	Total
Harga dasar bahan	M1	0,98	0,97	1,00	0,97	1,00	0,97	1,03	**0,99**
Biaya transportasi bahan	M2	1,00	0,97	0,89	0,94	1,00	1,06	1,06	**0,97**
Biaya penyimpanan	M3	0,26	0,34	0,34	0,29	0,08	0,86	0,26	0,20
Biaya pemeriksaan	M4	0,33	0,69	0,57	0,12	0,03	0,21	0,21	0,24
Biaya pemesanan	M5	0,50	0,25	0,31	0,35	0,00	1,12	0,00	0,21
Biaya sewa peralatan	E1	0,98	1,00	0,94	1,00	1,00	1,06	1,00	**0,97**
Biaya operasional peralatan	E2	0,95	0,94	0,94	1,00	1,00	1,06	1,00	**0,96**
Biaya kepemilikan	E3	0,48	0,25	0,31	0,03	0,00	0,09	0,00	0,15
UMR	P1	0,88	0,84	0,83	0,85	0,98	1,03	1,14	**0,90**
Upah sehubungan jenis pekerjaan	P2	0,98	0,88	0,83	0,35	0,98	0,43	2,76	**0,83**
Upah sehubungan keterampilan kerja	P3	0,98	0,94	0,94	1,00	1,00	1,06	1,00	**0,94**
Upah sehubungan kondisi daerah	P4	0,90	0,69	0,57	0,97	0,98	1,70	1,00	**0,86**

Catatan: Kode 1 s/d 2 adalah Kabupaten/Kota, jelasnya lihat Tabel 2, angka dan variabel yang ditebalkan menunjukan variabel yang paling berpengaruh

Tabel 2 Korelasi ranking variabel yang mempengaruhi biaya langsung

Kabupaten/Kota	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Banda Aceh (1)	1							
Aceh Besar (2)	0,85	1						
Bireun (3)	0,77	0,94	1					
Aceh Timur (4)	0,69	0,76	0,81	1				
Aceh Pidie (5)	0,83	0,94	0,95	0,87	1			
Aceh Tenggara (6)	0,73	0,68	0,66	0,60	0,72	1		
Aceh Tengah (7)	0,72	0,89	0,86	0,79	0,91	0,81	1	
Total Kabupaten/Kota (8)	0,82	0,94	0,93	0,81	0,93	0,81	0,94	1

Catatan: Seluruh korelasi berdasarkan Speraman Rho menunjukkan signifikansi pada level 0.01 (2 tailed)

Tabel 3 Tabulasi Silang Variabel Biaya Langsung versus 7 (tujuh) Kabupaten/Kota

Variabel Biaya langsung	**Tujuh Daerah Kabupaten/Kota**	
	Chi-square value	**Level of significant**
Harga dasar bahan	**4,46**	**0,615**
Biaya transportasi bahan	16,20	0,013
Biaya sewa peralatan	17,62	0,007
Biaya operasional peralatan	**12,46**	**0,052**
UMR	**8,92**	**0,178**
Upah sehubungan jenis pekerjaan	67,96	0,000
Upah sehubungan keterampilan kerja	**12.23**	**0,057**
Upah sehubungan kondisi daerah	41,45	0,000

Catatan: Nilai yang ditebalkan berarti hasil uji statistik tidak signifikan

Sementara urutan ranking variabel yang mempengaruhi biaya langsung memperlihat korelasi yang signifikan untuk seluruh 7 (tujuh) kabupaten dan kota serat korelasi dengan total ranking 7 (tujuh) kabupaten dan kota (lihat Tabel 2). Hal tersebut berarti urutan variabel yang mempengaruhi biaya langsung untuk ke 7 (tujuh) kabupaten/kota di NAD tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan

Sebagaimana pada tinjauan pustaka sebelumnya, lokasi dapat mempengaruhi biaya langsung, dalam hal ini biaya transportasi bahan, biaya sewa peralatan, upah sehubungan jenis pekerjaan dan upah sehubungan kondisi daerah. Biaya transportasi bahan bangunan, sewa peralatan, upah yang dipengaruhi jenis pekerjaan dan yang dipengaruhi kondisi daerah memperlihatkan perbedaan yang signifikan diantara ke 7 (tujuh) kabupaten/kota di NAD. Sementara harga dasar bahan bangunan tidak berbeda secara signifikan karena yang membedakan harga bahan bangunan hanya biaya transportasi (lihat Tabel 3).

Biaya operasional peralatan tidak memperlihatkan perbedaan yang terlalu signifikan, yaitu berada pada titik balik yang mendekati perbedaan. Jadi tidak juga dapat dikatakan tidak berbeda di tujuh kabupaten/kota di NAD, mengingat bahan bakar dan suku cadang dapat bervariasi tergantung dengan kondisi infrastruktur dan situasi daerah konflik. Demikian juga terlihat kemiripan untk variabel upah sehubungan keterampilan kerja berada pada titik balik yang mendekati perbedaan.

Namun biaya transportasi bahan wajar berbeda dari satu daerah ke daerah lainnya. Begitu juga sewa peralatan terlihat berbeda secara signifikan. Hal ini dapat dimaklumi, mobilisasi menjadikan perbedaan antara satu daerah dengan daerah lainnya, mengingat infrastruktur dan juga masih terjadi status konflik di NAD yang tentu memberi kontribusi perbedaan ini. Upah dasar tenaga kerja relatif tidak berbeda di ke tujuh kabupaten dan kota, yang membedakan bila biaya tenaga kerja yang menyangkut jenis pekerjaan dan kondisi daerah (lihat Tabel 3).

Lebih lanjut, kontraktor lebih memilih menyewa daripada membeli peralatan untuk konteks penelitian ini yang berfokus pada pelakasanan konstruksi bangunan gedung. Khususnya konstruksi bangunan gedung secara umum tidak memerlukan peralatan besar secara intensif seperti pada konstruksi pembangunan infrastruktur (e.g. jalan dan jembatan). Kalau juga perlatan berat diperlukan, alat berat tersebut hanya digunakan untuk pembersihan, perataan tanah dan penggalian fondasi.

5. Simpulan

Pentingnya penggunaan uji statistik untuk data nominal telah didiskusikan dan disajikan hasilnya secara detail. Uji statistik yang digunakan adalah uji korelasi Spearman rho yaitu untuk menguji perbedaan ranking variabel yang mempengaruhi biaya langsung diantara 7 (tujuh) kategori kabupaten/kota di NAD termasuk dengan total jumlah 7 (tujuh) kategori kabupaten/kota. Uji statistik lainnya adalah tabulasi silang Chi-square antara setiap variabel versus 7 (tujuh) kabupaten/kota untuk mengetahui perbedaan frekuensi pendapat para kontraktor sehubungan variabel yang mempengaruhi biaya langsung diantara 7 (tujuh) kategori kabupaten/kota di NAD.

Secara visual terlihat 8 (delapan) variabel yang cukup mempengaruhi biaya langsung pelaksanaan konstruksi bangunan gedung di 7 (tujuh) kategori kabupaten/kota di NAD, yaitu harga dasar bahan, biaya transportasi bahan, biaya sewa peralatan, biaya operasional peralatan, UMR, upah jenis pekerjaan, upah sehubungan keterampilan kerja dan upah sehubungan dengan kondisi daerah. Uji korelasi menunjukkan ke delapan urutan ranking variabel yang mempengaruhi biaya langsung tidak ada perbedaan yang signifikan untuk ke 7 (tujuh) kategori kabupaten/kota di NAD termasuk dengan total jumlah 7 (tujuh) kategori kabupaten/kota atau korelasinya signifikan.

Namun terdapat perbedaan frekuensi variabel yang dapat mempengaruhi biaya langsung di 7 (tujuh) kategori kabupaten/kota di NAD, yaitu biaya transportasi bahan bangunan, sewa peralatan, upah sehubungan jenis pekerjaan dan upah sehubungan kondisi daerah. Sedangkan harga dasar bahan, biaya operasional peralatan, UMR dan upah sehubungan keterampilan kerja tidak berbeda secara signifikan untuk ke 7 (tujuh) kategori kabupaten/kota di NAD.

6. Daftar Pustaka

Amalia. (2004). "Model hubungan percepatan waktu terhadap biaya langsung pada pekerjaan atap konstruksi gedung (Studi kasus pada proyek konstruksi gedung di Nanggroe Aceh Darussalam)," Tugas

Akhir Program S1, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.

Ashworth, A. (2002). *Pre-Contract studies: Development economics, tendering & estimating*, 2nd ed. Blackwell Science, Oxford, UK.

Bryman, A., and Cramer, D. (2001). *Quantitative data analysis with SPSS Release 10 for Windows*. Routledge, Hove, East Sussex, UK.

Clough, R. H., Sears, G. A., and Sears, S. K. (2000). *Construction project management*, 4th ed. John Wiley and Sons, New York, USA.

Conover, W. J. (1999). *Practical nonparametric statistics*. John Wiley & Sons, Inc., New York, USA.

Gould, F. E., and Joyce, N. E. (1994). *Construction project management*, 2nd ed. Prentice Hall, Columbus, Ohio, USA.

Kaming, P. F., Olomolaiye, P. O., and Holt, G. D. (1997). "Factors influencing construction time and cost overruns on high-rise projects in Indonesia." *Construction Management and Economics*, 15, 83-94.

Kinniear, P. R., and Gray, C. D. (2000). *SPSS for Windows made simple: Release 10*. Psychology Press Ltd., Hove, East Sussex, UK.

Kululanga, G. K., McCaffer, R., Price, A. D. F., and Edum-Fotwe, F. (1999). "Learning Mechanisms Employed by Construction Contractors." *Journal of Construction Engineering and Management*, 125(4), 215-223.

Mangitung, D. M., and Emsley, M. W. (2002a). "The characteristics of periodic and project prequalification practices in the UK." *The 10th International CIB Symposium of the W65 Commission on Organisation and Management of Construction: Construction Innovation and Global Competitiveness*, University of Cincinnati, Ohio, USA, 960-972.

Mangitung, D. M., and Emsley, M. W. (2002b). "Decision criteria for periodic prequalification in the UK construction industry." *Construction Building Research Conference (COBRA) 2002*, School of Property & Construction, The Nottingham Trent University, England, UK, 273-285.

Peurifoy, R. L., and Oberlender, G. D. (2002). *Estimating construction cost*, 5th ed. McGraw Hill, New York, USA.

Siegel, S., and Castellan, N. J. (1988). *Nonparametric statistics for the behavioral sciences*, 2nd ed. McGraw-Hill, New York, USA.

Suharto, I. (1997). *Manajemen proyek dari konseptual sampai operasional*. Erlangga, Jakarta.

Wong, C. H., Holt, G. D., and Cooper, P. A. (2000). "Lowest price or value? Investigation of UK construction clients' tender selection process." *Construction Management and Economics*, 18, 767-774.