

KAJIAN PEMILIHAN JENIS BAHAN PERANCAH BETON PADA PEMBANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT

Suparno

*Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang
Jln. Prof. H. Soedarto, S.H. Tembalang, Semarang 50275 Telp. (024) 7473417
Email : sipil.polines@yahoo.co.id*

Abstract

Construction and its concrete scaffolding is a temporary construction (construction support in concrete construction), due to the cost required is quite large, approximately 1/3 of the total cost of the concrete construction, it is based on the analysis of unit price work (SNI 03-7394-2008), therefore it needs to be examined in order to reduce the cost of its construction and for the cost efficiency in the construction of storey buildings. This research conducted assessments of the selection of scaffold materials for the manufacture of concrete construction, the objective is to select the best type of scaffold material thus it would be able to reduce the cost of the buildings construction. By using the method of Analytic Hierarchy Process (AHP), the assessment was conducted on the three alternative types of scaffold materials of concrete, these materials were the bamboo, the wood, and the iron / pipe galvasnis (scaffolding). The result of the calculation by the alternative assesment, is that the higher rank is the scaffolding which is 0,531, while the bamboois in the second with the total score 0,301 and the wood is the lowest with the total score 0,168. It can be assumed that the result of this research on the basis of five criteria, namely: the cost; the strenght and the durability; the effectiveness of the instalation and dismantling; the security and the safety work, as well as its impact on the invironment that the scaffolding is the best alternative chioce of the materials.

Kata kunci : *scaffolding material, reusable, security and safety work, the best types of scaffold materials, construction of storey buildings.*

PENDAHULUAN

Perancah sebagai konstruksi sementara, yang memungkinkan konstruksi permanen setelahnya, pada kenyataannya membutuhkan biaya yang cukup besar untuk pengadaan bahan dan pemasangannya. Berdasarkan analisa harga satuan pekerjaan (SNI 03-7394-2008) pembuatan perancah lebih kurang 30% dari keseluruhan biaya pembuatan konstruksi beton. Sejauh ini belum ada penelitian yang membahas secara

khusus mengenai pemilihan jenis bahan perancah dari bambu, kayu, dan besi (*scaffolding*), terutama dari segi efisiensi biaya, efektifitas waktu pemasangan dan pembongkaran, kekuatan dan keawetan, keamanan dan keselamatan kerja (K3), serta dampaknya terhadap lingkungan. Oleh karena itu, diharapkan dari hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan proyek konstruksi, terutama pembangunan gedung bertingkat.

Dari latar belakang permasalahan tersebut, sangat diperlukan suatu penelitian yang mampu memberikan gambaran mengenai pemilihan jenis bahan perancah dari bambu, kayu, dan besi (*scaffolding*), terutama dari segi efisiensi biaya, efektifitas waktu pemasangan dan pembongkaran, kekuatan, keamanan dan keselamatan kerja (K3), serta dampaknya terhadap lingkungan. Perancah merupakan konstruksi sementara yang memungkinkan pelaksanaan konstruksi permanen setelahnya. Ada 4 persyaratan dasar yang harus dipenuhi oleh perancah, yaitu: 1. perancah harus kuat; 2. Perancah harus kokoh/kaku; 3. perancah harus mudah dibongkar; dan 4. perancah harus murah (PEDC, 1982). Jenis Bahan Perancah yang sering dipakai adalah a) bambu Ø 8 cm – Ø 10 cm, b) kayu ukuran 4 x 6 cm atau 5 x 7 cm, dan c) besi/pipa galvanis (*scaffolding*). Pemilihan jenis bahan perancah dilakukan (Toriq, 1996.) berdasarkan: a) biaya, b) efektivitas waktu pemasangan dan pembongkaran (kemudahan dalam pemasangan dan pembongkaran), c) kekuatan dan keawetan bahan, d) keamanan dan keselamatan kerja, e) pemakaian berulang, f) pemakaian untuk pekerjaan lain setelahnya, dan g) memperhatikan faktor kebersihan lingkungan.

METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan Penelitian

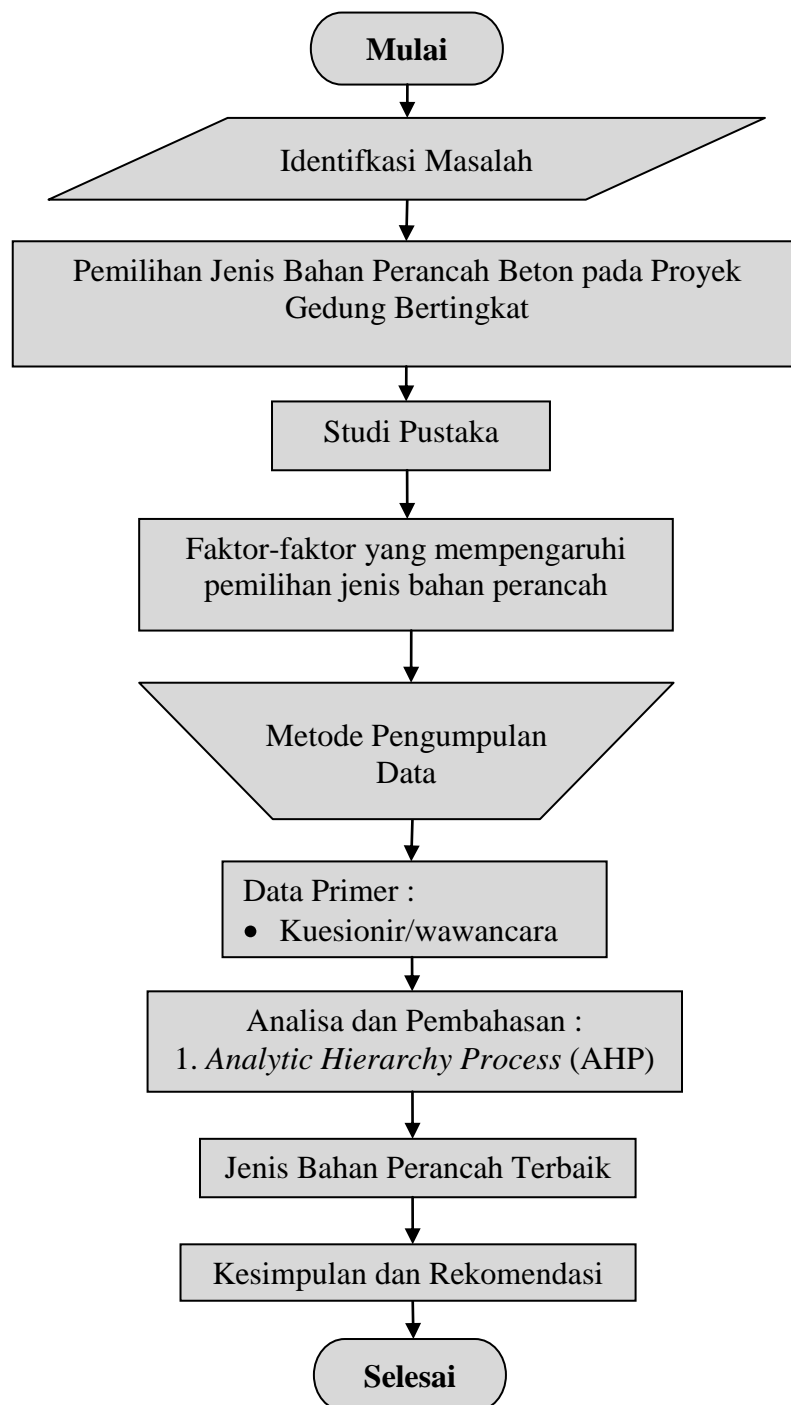
Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan kerja yang dapat dibuat *flow chart* seperti Gambar 1 di bawah.

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dipilih pada penelitian ini adalah memberikan instrumen kuisisioner yang diikuti dengan melakukan *interview* kepada beberapa (40 orang responden) pengelola proyek pembangunan gedung bertingkat, khususnya pelaksana proyek pada level Site Manajer.

Populasi dan Sampel

1. Pada penelitian ini menggunakan Populasi Orang, yaitu : orang-orang yang berhubungan dengan pelaksanaan pembangunan gedung bertingkat di Kota Semarang.
2. Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2008: 81). Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *non probability sampling*. Teknik penetapan sampelnya dengan cara *sampling purposive*, yaitu pengambilan sampel dengan adanya pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2008: 85).



Gambar 1. *Flow Chart* Tahapan Penelitian

Metode Analisa Data

Metode analisa data yang akan dipakai dalam penelitian ini yakni *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Struktur hierarki dalam penilaian efisiensi pembuatan beton berdasarkan pemilihan jenis bahan perancah terdiri dari 3 (tiga) level. Level pertama dari struktur hierarki adalah tujuan (*goal*) yang ingin dicapai, yaitu pemilihan jenis bahan perancah terbaik untuk pembuatan beton. Level kedua adalah kriteria yang digunakan sebagai pertimbangan untuk memilih jenis bahan perancah yang telah ditentukan. Level ketiga adalah alternatif keputusan yang akan dipilih berdasarkan kriteria yang ada pada level sebelumnya.

Penentuan Kriteria

Sebagaimana telah disebutkan di atas adapun kriteria pada level dua yaitu : harga bahan, efektivitas waktu pemasangan dan pembongkaran, kekuatan dan keawetan bahan, keamanan dan keselamatan kerja (K_3) dan dampak lingkungan akibat pemilihan pemakain jenis bahan tersebut. Kelima kriteria ini diperoleh melalui *literature review*, diskusi dan juga mengadakan *pilot project*.

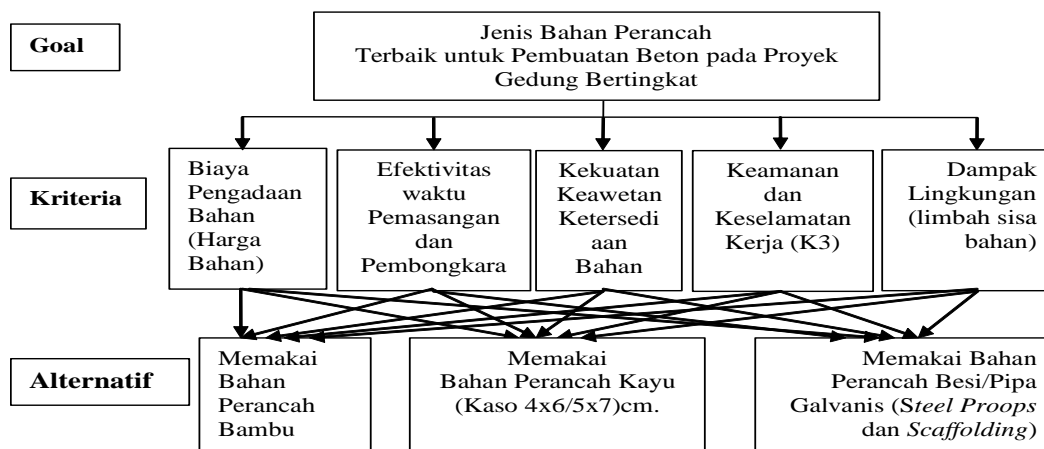
Struktur Hierarki

Setelah kriteria-kriteria pada level 2 ditentukan, kemudian dibuat hierarki dalam penelitian ini. Hierarki tersebut ditunjukkan sebagaimana pada gambar 2 di bawah.

Tujuan, kriteria dan alternatif dinilai melalui perbandingan berpasangan. Untuk itu Saaty (1993),

menetapkan skala kuantitatif 1 sampai dengan 9 untuk menilai perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen terhadap elemen lainnya seperti tampak pada tabel 1 di bawah. Selanjutnya adalah membuat tabel perbandingan prioritas setiap kriteria dengan membandingkan masing-masing kriteria. Dari 5 kriteria, maka kita membuat matrik perbandingan ke-5 kriteria tersebut. Misalkan dari proses membandingkan antar kriteria diperoleh nilai prioritas kriteria sebagai berikut (Heru, 2006, dalam Rufaidah, 2009). Kemudian menentukan bobot pada tiap kriteria, nilai bobot ini berkisar antara 0 - 1. dan total bobot untuk setiap kolom adalah 1. Cara menghitung bobot adalah angka pada setiap kotak dibagi dengan penjumlahan semua angka dalam kolom yang sama.

Selanjutnya adalah mencari nilai bobot untuk masing-masing kriteria. Caranya adalah dengan melakukan penjumlahan setiap nilai bobot prioritas pada setiap baris tabel dibagi dengan jumlah kriteria. Sehingga diperoleh bobot masing-masing kriteria. Dengan perhitungan yang sama kriteria C, D, E, F dan G dihitung masing-masing bobot kriterianya. Jumlah total bobot semua KRITERIA = 1 (100%) sesuai dengan kaidah pembobotan dimana jumlah total bobot harus bernilai 100.



Gambar 2. Struktur Hierarki Pemilihan Jenis Bahan Perancah Beton pada Pembangunan Gedung Bertingkat.

Tabel 1. Skala penilaian perbandingan berpasangan.

Intensitas Kepentingan	Keterangan	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari pada elemen yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting dari pada elemen lainnya	Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting dari pada elemen lainnya	Pengalaman dan penilaian sangat kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak penting dari pada elemen lainnya	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen yang lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan	Nilai-nilai ini diberikan bila ada dua kompromi di antara dua pilihan
Kebalikan	Jika untuk aktifitas i mendapat satu angka dibandingkan dengan aktifitas j, maka j mempunyai nilai kebalikannya dibanding dengan i	

(Sumber : Saaty,1993)

Beberapa prosedur yang digunakan dalam pengolahan data dengan AHP adalah sebagai berikut :

1. Pengujian konsistensi data dilakukan dengan batasan nilai Consistency Ratio (CR)
2. Pengujian Konsistensi Hirarki
 $CRH = CIH/RIH$..(persamaan 1)
Di mana:
 $CIH = Consistency Index of Hierarchy$
 $RIH = Ratio Index of Hierarchy$
3. Dari perhitungan yang didapat kemudian dianalisis dan dibahas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengumpulan Data Responden

Dari 40 kuis yang didistribusikan, peneliti berhasil mendapatkan pengembalian 34 responden yang merupakan perusahaan konstruksi menengah dan besar. Dari 34 responden tersebut ada 4 responden yang jawabannya ekstrim, menyimpang dari tujuan penelitian yang peneliti lakukan, sehingga jawaban 4 responden tersebut terpaksa tidak peneliti ikut sertakan dalam analisa data responden. Jabatan responden dalam penelitian ini semuanya adalah *Site Manager*. Secara keseluruhan usia dari perusahaan kontraktor tersebut adalah > 10 tahun.

Pendidikan terakhir responden S1 = 4 orang responden atau 13%, D3 = 20 orang responden atau 67%, STM = 6 orang responden atau 20%. Rata-rata responden telah bekerja di dunia konstruksi antara 5 sampai 25 tahun. Pengalaman/masa kerja responden pada bidang jasa konstruksi, terutama pada bidang pelaksanaan pekerjaan

konstruksi, yang berpendidikan S1 = 5 sampai dengan 10 tahun, yang berpendidikan D3 = 10 sampai dengan 15 tahun, yang berpendidikan STM = 15 sampai dengan 25 tahun. Jenis perancah yang dipakai adalah disewa (untuk jenis bahan perancah dari besi/pipa galvanis) dan dibeli ketika akan dipakai (untuk jenis bahan perancah dari bambu atau kayu).

Kriteria Pemilihan Jenis Bahan Perancah

Dari rangkuman jawaban responden terhadap ke lima kriteria tersebut, yaitu Pemilihan Kriteria Jenis Bahan Perancah, kemudian dilakukan Perhitungan *Geometrik Mean*. Akhirnya setelah dilakukan perhitungan/analisis dan uji konsistensi, maka perhitungan dapat dilanjutkan untuk mendapatkan prioritas vector sehingga menghasilkan bentuk persepsi masyarakat (responden) terhadap pemilihan kriteria jenis bahan perancah seperti pada tabel 2. Bentuk persepsi masyarakat (responden) terhadap pemilihan alternatif bahan terhadap kriteria biaya adalah seperti pada tabel 3. Persepsi masyarakat (responden) pada Alternatif Pemilihan Jenis Bahan terhadap Kriteria Efektivitas Waktu Pemasangan dan Pembongkaran adalah seperti pada tabel 4. Persepsi masyarakat (responden) terhadap Alternatif Pemilihan Jenis Bahan terhadap Kriteria Kekuatan dan Keawetan ditunjukkan pada tabel 5. Pada Alternatif Pemilihan Jenis Bahan terhadap Kriteria Keamanan dan Keselamatan kerja (K3), setelah

dilakukan perhitungan/ analisis, menghasilkan persepsi masyarakat (responden) seperti ditunjukkan pada tabel 6. Persepsi pada pemilihan jenis

bahan perancah terhadap kriteria dampak lingkungan ditunjukkan pada tabel 7 di bawah.

Tabel 2. Persepsi masyarakat (responden) terhadap pemilihan kriteria jenis bahan perancah

No.	Kriteria Jenis Bahan Perancah	Bobot
1	Biaya/Harga Bahan	43,48%
2	Efektivitas Waktu Pemasangan dan Pembongkaran	21,48%
3	Kekuatan dan Keawetan	17%
4	Keamanan dan Keselamatan Kerja (K3)	9%
5	Dampak terhadap Lingkungan	8,3%

Tabel 3. Persepsi masyarakat (responden) terhadap pemilihan alternatif bahan terhadap kriteria biaya

No.	Jenis Bahan Perancah	Bobot
1	Bambu	46,32%
2	Kayu	16,81%
3	Besi/Pipa Galvanis (<i>Scaffolding</i>)	36,88%

Tabel 4. Persepsi masyarakat (responden) pada alternatif pemilihan jenis bahan terhadap kriteria efektivitas waktu pemasangan dan pembongkaran

No.	Jenis Bahan Perancah	Bobot
1	Bambu	21,45%
2	Kayu	18,49%
3	Besi/Pipa Galvanis (<i>Scaffolding</i>)	60,05%

Tabel 5. Persepsi masyarakat (responden) terhadap alternatif pemilihan jenis bahan terhadap kriteria kekuatan dan keawetan

No.	Jenis Bahan Perancah	Bobot
1	Bambu	29,20%
2	Kayu	18,26%
3	Besi/Pipa Galvanis (<i>Scaffolding</i>)	52,54%

Tabel 6. Persepsi masyarakat (responden) pada alternatif pemilihan jenis bahan terhadap kriteria K3

No.	Jenis Bahan Perancah	Bobot
1	Bambu	16,08%
2	Kayu	11,78%
3	Besi/Pipa Galvanis (<i>Scaffolding</i>)	72,13%

Tabel 7. Persepsi pada pemilihan jenis bahan perancah terhadap kriteria dampak lingkungan

No.	Jenis Bahan Perancah	Bobot
1	Bambu	26,72%
2	Kayu	11,49%
3	Besi/Pipa Galvanis (<i>Scaffolding</i>)	61,80%

Pengujian Konsistensi Hirarki

Pengujian *Consistency Ratio of Hierarchy* (CRH) harus dilakukan setelah pengujian *Consistency Ratio* (CR). Pengujian *Consistency Ratio of Hierarchy* (CRH) dilakukan dengan cara mengalikan semua nilai *Consistency Index* (CI) dengan bobot kriteria pada matrik perbandingan berpasangan, kemudian menjumlahkannya. Jumlah ini disebut dengan *Consistency Index of Hierarchy* (CIH). Hasil perhitungan untuk *Consistency Ratio of Hierarchy* (CRH) ditunjukkan pada tabel 8 di bawah.

Penilaian Alternatif

Penilaian alternatif dilakukan dengan menghitung *score* seluruh alternatif berdasarkan bobot kriteria. Alternatif terbaik adalah alternatif yang memiliki total *score* tertinggi. Total *score* diperoleh dengan cara menjumlahkan seluruh sub total *score* alternatif. Sedangkan sub total alternatif adalah perkalian antara nilai masing-masing kriteria terhadap alternatif dengan bobot masing-masing kriteria. Bobot yang digunakan untuk penilaian alternatif adalah bobot gabungan yang telah memenuhi syarat konsistensi yaitu nilai konsistensi yang lebih kecil dari 0,1 setelah melakukan penggabungan dengan rata-rata geometrik.

Tabel 8. Uji Konsistensi Hirarki (CRH)

	X Bobot	CI	RI	CIH(axb)	RIH(abc)
	a	b	c	d	e
Pemilihan Jenis bahan Perancah	1,000	0,095	1,120	0,095	1,120
Biaya	0,435	-3,088	0,580	-1,343	0,252
Efektivitas Waktu	0,215	0,005	0,580	0,001	0,125
Kekuatan dan Keawetan	0,173	0,047	0,580	0,008	0,101
K3	0,094	-3,041	0,580	-0,285	0,054
Dampak Lingkungan	0,083	0,006	0,580	0,000	0,048
TOTAL				-1,523	1,700
CRH = CIH/RIH				-0,896	

Uji Konsistensi Hirarki **Tercapai** karena **CRH < 0,1**

Tabel 9. Penilaian alternatif

KRITERIA	BOBOT	SCORE		
		Bambu	Kayu	Scaffolding
Biaya	0,4348	0,292	0,183	0,525
Sub Total <i>score</i> Alternatif		0,127	0,079	0,228
Efektifitas Waktu	0,2148	0,463	0,168	0,369
Sub Total <i>score</i> Alternatif		0,099	0,036	0,079
Kekuatan	0,1734	0,215	0,185	0,601
Sub Total <i>score</i> Alternatif		0,037	0,032	0,104
K3	0,0939	0,161	0,118	0,721
Sub Total <i>score</i> Alternatif		0,015	0,011	0,068
Lingkungan	0,0831	0,267	0,115	0,618
Sub Total <i>score</i> Alternatif		0,022	0,010	0,051
TOTAL SCORE		0,301	0,168	0,531

SIMPULAN

Dari hasil pengolahan data berdasarkan AHP dalam rangka mengkaji, membandingkan dan menilai ketiga jenis bahan perancah tersebut berdasarkan 5 (lima) kriteria/faktor yang dirumuskan, terhadap tiga alternatif jenis bahan yang diteliti, diperoleh kesimpulan bahwa berdasarkan total *score*, jenis bahan perancah besi (*Scaffolding*) dinilai sebagai jenis bahan perancah yang paling baik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Akhmad, Toriq, 1996, *Petunjuk Kerja Acuan dan Perancah 2*, Bandung: Pusat Pengembangan Pendidikan Politeknik.
 PEDC, 1982, *Lembar Kerja Praktikum Acuan dan Perancah*, Bandung.
 Rufaidah, 2009, *Efisiensi Pembangunan Infrastruktur*

Yang Dibangun Secara Bertahap Ditinjau Dari Jenis Kontrak Pelaksanaan, Tesis Program Pasca Sarjana Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro, Semarang.

Saaty, T.L., 1993, *Decision Making for Leader: The Analytical Hierarchy Process for Decisions in Complex World*, University of Pittsburgh, Pittsburgh.

Sarito dan Trimanto, 1996, *Petunjuk Kerja Acuan dan Perancah 1*, Bandung: Pusat Pengembangan Pendidikan Politeknik.

SNI 03-7394-2008, *Tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan beton untuk konstruksi bangunan gedung dan perumahan*, Badan Standardisasi Nasional.

Sugiyono, 2008, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Bandung, PT Alfabeta