

**PENGARUH MANAJEMEN PENGENDALIAN MATERIAL
DALAM MENCEGAH DAN MENGATASI KETERLAMBATAN
PROYEK BANGUNAN DI MADRASAH ALIYAH KEJURUAN
(MAK) ROKAN HULU**

Husnah¹, Doni Rinaldi Basri², Defrison Nureb³

¹Teknik Sipil Universitas Abdur rab
Jl. Riau Ujung No.73, Pekanbaru Indonesia
Email : husnah@univrab.ac.id

²Teknik Sipil Universitas Abdur rab
Jl. Riau Ujung No.73, Pekanbaru Indonesia

³Teknik Sipil Universitas Abdur rab
Jl. Riau Ujung No.73, Pekanbaru Indonesia

ABSTRACT

Material requirements planning requires information that can support the project activities so that the linkage of supply and use of materials to a work can proceed smoothly and delayed ordering schedule which may cause increased costs to the project as much as may not occur. Given the magnitude of losses caused by material delays, and with the discovery of material factors as one of the factors causing delays in building projects that are quite dominant, it is necessary to attempt to prevent delay factors due to the material. The purpose of this research is to know the ranking (ranking) item of material control program in preventing and overcoming the delay. In this study using a survey with a questionnaire tool which is the main thing for data collection. The results of questionnaires are incarnate in numbers, tables, descriptions and conclusions. By asking written questions about the material control program of building construction projects to the respondents. Prior to filling out the questionnaire, the purpose and objectives of the study were first explained to the respondents. The result of this research is obtained by material control program to prevent delay which is Control Schedule plan of material use for each work item and how to overcome the delay in the way when the delay occurs because Supplier experience something, then use Supplier backup.

Keywords: *Material control, overcoming delays, surveys, respondents*

ABSTRAK

Perencanaan kebutuhan material membutuhkan informasi-informasi yang dapat menunjang kegiatan proyek agar keterkaitan penyediaan dan penggunaan material terhadap suatu pekerjaan dapat berjalan dengan lancar dan keterlambatan jadwal pemesanan yang dapat menyebabkan bertambahnya biaya pada proyek sebisa mungkin tidak terjadi. Mengingat besarnya kerugian yang diakibatkan keterlambatan material, dan dengan di temukannya faktor material sebagai salah satu faktor penyebab keterlambatan proyek bangunan gedung yang cukup dominan, maka perlu adanya usaha untuk mencegah faktor keterlambatan akibat material tersebut. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peringkat (ranking) item program pengendalian material dalam mencegah dan mengatasi keterlambatan. Pada penelitian ini dengan menggunakan survai dengan alat kuesioner yang mana merupakan hal yang pokok untuk pengumpulan data. Hasil kuesioner terjelma dalam angka, tabel, uraian dan kesimpulan. Dengan mengajukan pertanyaan tertulis tentang program pengendalian material proyek konstruksi bangunan gedung kepada responden. Sebelum melakukan pengisian kuesioner, terlebih dahulu dijelaskan maksud dan tujuan dari penelitian ini kepada responden. Hasil penelitian didapatkan rangking program pengendalian material untuk mencegah keterlambatan yaitu Pengendalian Schedule rencana penggunaan material untuk setiap item pekerjaan dan cara mengatasi keterlambatan dengan cara bila keterlambatan terjadi karena Supplier mengalami sesuatu hal, maka gunakan Supplier cadangan.

Kata kunci: *Pengendalian material, mengatasi keterlambatan, survai, responden*

1. Pendahuluan

Pada proyek-proyek di lingkungan Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK) Rokan Hulu konstruksi diawali dengan proses perencanaan. Agar proses ini berjalan dengan baik maka ditentukan terlebih dahulu sasaran utamanya. Perencanaan mencakup penentuan berbagai cara yang memungkinkan kemudian menentukan salah satu cara yang tepat dengan mempertimbangkan semua kendala yang mungkin ditimbulkan. Perencanaan kebutuhan material dimaksudkan agar dalam pelaksanaan pekerjaan, penggunaan material menjadi efisien dan efektif sehingga tidak terjadi masalah akibat tidak tersedianya material pada saat dibutuhkan.

Dalam pelaksanaan proyek tersebut, penggunaan material diawasi dengan ketat baik kualitas maupun kuantitasnya, sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan yang telah ditetapkan. Perencanaan kebutuhan material membutuhkan informasi-informasi yang dapat menunjang kegiatan proyek agar keterkaitan penyediaan dan penggunaan material terhadap suatu pekerjaan dapat berjalan dengan lancar dan keterlambatan jadwal pemesanan yang dapat menyebabkan bertambahnya biaya pada proyek sebisa mungkin tidak terjadi. Mengingat besarnya kerugian yang diakibatkan keterlambatan material, dan dengan di temukannya faktor material sebagai salah satu faktor penyebab keterlambatan proyek bangunan gedung yang cukup dominan, maka perlu adanya usaha untuk mencegah faktor keterlambatan akibat material tersebut.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Pengertian Pengendalian

Menurut Dipohusodo [1], pengendalian merupakan bagian integral dari proses manajemen yang membentuk daur siklus, yaitu kegiatan terus menerus seiring berlangsungnya proses rekayasa konstruksi yang diawali dengan:

1. Membuat jadwal kerja.
2. Selama pekerjaan berlangsung harus hasil-hasil yang telah dicapai.
3. Dibandingkan dengan rencana semula.
4. Jika dijumpai penyimpangan perlu disisipkannya fungsi pengendalian.

Austen dan Neale [2], menyebutkan bahwa pengendalian adalah usaha yang sistematis untuk:

1. Menentukan standar sesuai dengan perencanaan dan system informasi.
2. Membandingkan pelaksanaan dengan standar yang telah ditetapkan.
3. Kemudian mengambil tindakan pembetulan yang diperlukan agar sumber daya yang diperlukan digunakan secara efektif dan efisien dalam rangka pencapaian sasaran.

2.2. Pengertian Keterlambatan

Keterlambatan menurut Ervianto [3], adalah sebagian waktu pelaksanaan yang tidak dimanfaatkan sesuai dengan rencana kegiatan sehingga menyebabkan satu atau beberapa kegiatan mengikuti menjadi tertunda atau tidak dapat diselesaikan tepat sesuai jadwal yang telah direncanakan. Jika suatu pekerjaan sudah ditargetkan harus selesai pada waktu yang telah ditetapkan namun karena suatu alasan tertentu tidak dapat dipenuhi maka dapat dikatakan pekerjaan itu mengalami keterlambatan. Hal ini akan berdampak pada perencanaan semula serta pada masalah keuangan. Keterlambatan yang terjadi dalam suatu proyek konstruksi akan memperpanjang durasi proyek atau meningkatnya biaya maupun keduanya.

2.2.1 Faktor Penyebab keterlambatan

Menurut hasil penelitian Assaf *et al.* [4], dalam *causes of delay in large building construction project* menyebutkan faktor penyebab keterlambatan antara lain adalah sebagai berikut:

1. Bahan/material di antaranya: tipe/spesifikasi material, lambatnya pengiriman, kerusakan material akibat penyimpanan dan kekurangan bahan.
2. Tenaga kerja di antaranya: kekurangan tenaga kerja, kekurangan keahlian dan kebangsaan tenaga kerja.
3. Peralatan di antaranya: kerusakan peralatan, kekurangan peralatan dan produktifitas alat rendah.
4. Biaya di antaranya: keuangan kontraktor dan pembayaran termin.
5. Perubahan-perubahan di antaranya: perubahan desain oleh *owner* dan kesalahan desain oleh konsultan.
6. Lingkungan di antaranya: pengaruh cuaca panas, hujan, faktor sosial dan budaya.

7. Penjadwalan di antaranya: kekurangan perencanaan awal proyek, kekurangan data di dalam estimasi durasi dan sumber daya pekerjaan.

2.2.2 Mengatasi Keterlambatan

Menurut Dipohusodo [1], cara pengendalian keterlambatan adalah sebagai berikut:

1. Mengerahkan sumber daya tambahan.
2. Melepas rintangan-rintangan dan upaya-upaya lain untuk menjamin agar pekerjaan meningkat dan membawa kembali ke garis rencana.
3. Jika tidak mungkin tetap pada garis rencana semula mungkin di perlukan revisi jadwal, yang untuk selanjutnya dipakai sebagai dasar penilaian kemajuan pekerjaan pada saat berikutnya.

Menurut Ahyari [5], untuk mengatasi keterlambatan bahan yang terjadi karena pemasok mengalami sesuatu hal, maka perlu adanya pemasok cadangan. Dalam penyusunan daftar prioritas pemasok, tidak cukup sekali disusun dan digunakan selamanya. Daftar tersebut setiap periode tertentu harus diadakan evaluasi mengenai kualitas pemasok tersebut. Evaluasi terhadap pemasok biasa dilakukan berdasarkan hubungan pada waktu yang lalu. Untuk mengetahui kualitas pemasok bisa dilihat dari karakteristik pola kebiasaan, pola pengiriman, cara penggantian atas barang yang rusak.

2.3. Kegiatan Proyek

Suatu kegiatan dapat dibedakan atas dua jenis, yaitu kegiatan rutin dan kegiatan proyek. Kegiatan rutin adalah suatu kegiatan terus menerus yang berulang dan berlangsung lama, sedangkan kegiatan proyek adalah suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berlangsung dalam jangka waktu yang pendek. Oleh karena itu, suatu kegiatan proyek mempunyai awal dan akhir kegiatan yang jelas serta hasil kegiatan yang bersifat unik.

3. Metode Penelitian

3.1 Desain Penelitian

Dalam desain penelitian terdapat beberapa unsur-unsur penting di antaranya:

3.1.1 Obyek Penelitian

Obyek penelitian adalah program pengendalian untuk mencegah dan mengatasi keterlambatan proyek di lingkungan Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK) Rokan Hulu yang di sebatkan oleh material.

3.1.2 Responden

Responden dalam penelitian ini adalah individu yang berpengalaman sebagai pelaksana pada proyek-proyek bangunan gedung dan pernah memegang jabatan sebagai manajer proyek, manajer teknik, manajer lapangan, mandor dan kepala tukang.

3.1.3 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian pada penulisan proposal skripsi ini adalah pada proyek Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK) Rokan Hulu. Sebagai *owner* pada proyek-proyek ini adalah Kementerian Agama Provinsi Riau.

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian yang ada dalam wilayah penelitian, namun apabila hanya akan meneliti sebagian populasi maka penelitian tersebut disebut penelitian sampel. Sedangkan sampel merupakan sebagian atau wakil populasi yang diteliti, dinamakan penelitian sampel apabila kita bermaksud mengangkat kesimpulan penelitian sebagai sesuatu yang berlaku bagi populasi.

3.3 Metode Analisis Data

Cara menganalisis data adalah sebagai berikut:

1. Data penelitian dalam bentuk peringkat atau ranking. Persepsi responden dapat diurut menjadi: tidak penting, penting dan sangat penting. Kemudian data tersebut diubah menjadi data dengan menggunakan skala likert dalam angka-angka sebagai berikut: tidak penting diberi nilai 1, penting diberi nilai 2 dan sangat penting diberi nilai 3.
2. Untuk menentukan ranking di analisis dengan rumus indeks kepentingan berdasarkan nilai rata-rata, adapun rumus indeks kepentingan adalah [6]:

$$I = \sum_{i=1}^3 \frac{a_i \cdot X_i}{N} \quad (1)$$

Dimana :

I = Indeks kepentingan

N = jumlah responden (kuesioner)

X_1 = frekuensi respon dari setiap persepsi

X_1 = Frekuensi Jawaban Tidak Penting

X_2 = frekuensi jawaban penting

X_3 = Frekuensi jawaban sangat penting

a_i = nilai atas persepsi yang diberikan (1,2,3)

Hasil indeks kepentingan ini akan di ketahuhi peringkat dari program pengendalian material untuk mencegah dan mengatasi keterlambatan terhadap proyek konstruksi bangunan sehingga diketahui faktor utamanya.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil dan Pembahasan Program Pengendalian Material Untuk Mencegah Keterlambatan

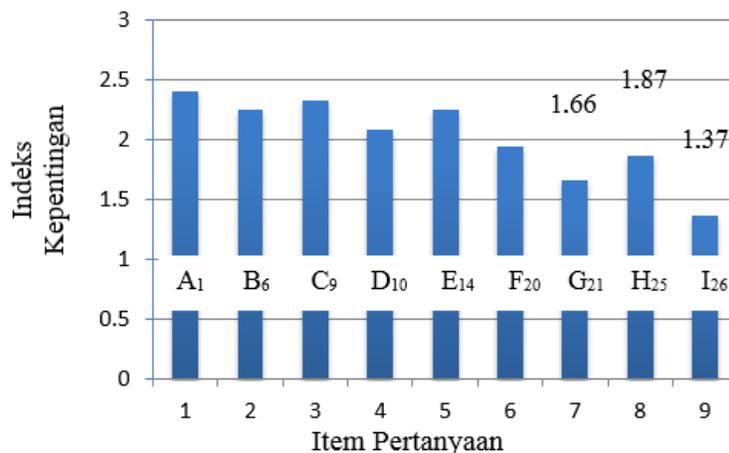
Hasil indeks kepentingan untuk program pengendalian material untuk mencegah keterlambatan proyek jalan untuk item yang lain dapat dihitung. Adapun rangkuman dari perhitungan indeks kepentingan ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata jawaban responden dan rangking sub item program pengendalian material untuk mencegah keterlambatan

Item	Program Pengendalian material untuk mencegah keterlambatan	I	Rangking
A	Pengendalian <i>Schedule</i> rencana penggunaan material untuk setiap item pekerjaan		
1	Penentuan kebutuhan jenis material	2,41	1
2	Penentuan jumlah setiap material	2,29	2
3	Penentuan kapan diperlukan setiap material	2,25	3
B	Pengendalian spesifikasi/kualitas material		
4	Pengajuan persetujuan terhadap kualitas sampel	2,20	1
5	Pemeriksaan kualitas sampel yang diajukan	2	3
6	Pemberian persetujuan kualitas sampel yang sesuai dengan spesifikasi	2,25	2
C	Pengendalian Pemesanan		
7	Penentuan jenis material yang sesuai dengan kebutuhan	2	2
8	Penentuan jumlah material	1,9	3
9	Penentuan waktu kedatangan material	2,33	1
D	Pengendalian pengiriman		
10	Penentuan waktu pengiriman	2,08	1
11	Penjaminan ketepatan waktu fabrikasi, di lakukan minotoring ke tempat fabrikasi	1,37	4
12	Pemeriksaan kesesuaian kualitas material yang akan di kirim sesuai pesanan.	1,87	3
13	Pemeriksaan kesesuaian kualitas material yang akan di kirim sesuai spesifikasi.	2,04	2
E	Pengendalian penerimaan barang		
14	Pemeriksaan kesesuaian kuantitas material yang diterima dengan pemesanan	2,25	1
15	Pemeriksaan kesesuaian kuantitas material yang diterima dengan spesifikasi	2	2
16	Penolakan material yang tidak sesuai dengan spesifikasi (disertai dengan nota)	1,91	4
17	Pembuatan laporan jumlah kedatangan material tersebut.	1,95	3
F	Pengendalian penyimpanan		

*Pengaruh Manajemen Pengendalian Material Dalam Mencegah
Dan Mengatasi Keterlambatan Proyek Bangunan
Di Madrasah Aliyah Kejuruan (Mak) Rokan Hulu*

18	Penyimpanan material secara terpisah dengan diberi pembatas	1,70	2
19	Untuk material yang mempunyai masa kadaluarsa , rotasi pengambilan material dengan sistem keluar pertama , masuk pertama	1,5	3
20	Penjagaan gudang untuk melindungi material dari cuaca panas, hujan dan pencurian	1,95	1
G	Pengendalian Penggunaan bahan		
21	Pembuatan laporan pengambilan material dari gudang	1,66	1
22	Pencocokan antara pengambilan dengan rencana penggunaan	1,54	2
H	Pengendalian persediaan material		
23	Perhitungan pemakaian	1,58	2
24	Perhitungan waktu tunggu (tenggang waktu antara pemesanan dengan kedatangan)	1,20	3
25	Penentuan model pembelian	1,87	1
I	Pengendalian sistem pembelian		
26	Untuk materian fabrikasi khusus dengan sistem kontrak lengkap dengan harga yang ditetapkan diawal	1,37	1
27	Untuk material alam, dengan kontrak jangka pendek dan harga di tetapkan pada waktu pemesanan.	1,33	2



Gambar 1. Hasil tertinggi dari tiap-tiap item pertanyaan program pengendalian material untuk mencegah keterlambatan.

Dari tabel dan diagram di atas akan diurutkan sesuai *ranking* yang hasilnya ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil tiap item program pengendalian material untuk mencegah keterlambatan

Item	Pengendalian material untuk mencegah keterlambatan	I	Rangking
A ₁	Pengendalian <i>Schedule</i> rencana penggunaan material untuk setiap item pekerjaan	2,41	1
C ₉	Pengendalian Pemesanan	2,33	2
E ₁₄	Pengendalian penerimaan barang	2,25	3
B ₆	Pengendalian spesifikasi/kualitas material	2,25	4
D ₁₀	Pengendalian pengiriman	2,08	4
F ₂₀	Pengendalian penyimpanan	1,95	6
H ₂₅	Pengendalian persediaan material	1,87	7
G ₂₁	Pengendalian Penggunaan bahan	1,66	8
I ₂₆	Pengendalian sistem pembelian	1,37	9

Dari Tabel 2 terlihat bahwa tidak semua program memiliki nilai rata-rata di atas 2, karena itu program yang akan dibahas hanya yang memiliki nilai rata-rata di atas 2 mulai dari *ranking* yang tertinggi.

Ranking 1: dari tabel 2, item A (pengendalian *schedule* rencana penggunaan material untuk setiap item pekerjaan) menduduki *ranking* 1. Dari item A yang memiliki ranking 1 adalah item A₁ (penentuan kebutuhan jenis material). Pengendalian *schedule* rencana penggunaan material untuk setiap item pekerjaan dianggap penting oleh responden, karena dengan keterlambatan kedatangan material akan mengakibatkan kerugian yang besar karena tenaga kerja yang sudah terlanjur direkrut akan menganggur tetapi harus dibayar. Selain itu akan ada waktu yang terbuang yang kemungkinan akan mengakibatkan terlambatnya proyek secara keseluruhan. Pada item A₁ (penentuan kebutuhan jenis material), dianggap penting karena pertama sekali yang harus ditentukan adalah jenis material apa saja yang dibutuhkan untuk setiap item pekerjaan yang akan dikerjakan pada saat itu. Apabila salah satu jenis ada yang kurang maka pekerjaan tersebut tidak akan dilaksanakan. Untuk mengetahui jenis material harus mengacu pada rencana kerja dan syarat-syarat, setelah baru ditentukan tanggal diperlukannya berapa jumlahnya untuk setiap jenis material tersebut.

Ranking 2: dari tabel 2, item C (pengendalian pemesanan), termasuk kategori penting. Sementara dalam item C yang memiliki *ranking* 1 adalah C₃ (penentuan waktu kedatangan material). Pemesanan penting untuk dikendalikan karena pemesanan adalah kontrak kontrak pembelian antara kontraktor dengan pemasok. Menurut Halpin [9], dokumen ini menerangkan antar lain jumlah dan spesifikasi bahan yang akan dipesan, waktu pemesanan dan waktu kedatangan bahan. Dalam item C₃ (penentuan waktu kedatangan material) dianggap penting karena waktu kedatangan material ini sangat erat hubungannya dengan jadwal penggunaan material. Misalkan bila material datang terlalu lambat atau terlalu cepat ataupun menurut urutan yang keliru maka kekacauan akan terutama pada pekerjaan-pekerjaan yang berada pada lintasan kritis,

seperti misalnya pada proyek bangunan bertingkat, jelas akan sangat berpengaruh pelaksanaan pekerjaan yang jadwalnya sudah ditetapkan sehingga pekerjaan akan mengalami keterlambatan.

Ranking 3: dari Tabel 2 pada item E (pengendalian penerimaan, termasuk kategori penting. Sedangkan dari item E yang menempati *ranking* 1 adalah item E1 (pemeriksaan kesesuaian kuantitas material yang di terima dengan pemesan). Penerimaan bahan penting untuk dikendalikan karena merupakan kegiatan terakhir dari siklus pembelian, hal ini di tegaskan oleh Ahyari [5], bahwa penerimaan jumlah bahan harus sesuai dengan pesanan serta kualitas harus memadai dengan demikian transaksi pembelian tersebut baru dikatakan selesai. Selain itu pengendalian penerimaan material penting dikatakan karena meskipun sebelum dikirim sudah diadakan pengontrolan bisa terjadi sesuatu selama diperjalanan. Setelah sampai di lokasi bisa saja terjadi pengurangan jumlah atau ada material yang rusak sewaktu diperjalanan. Pada item E1 (pemeriksaan kesesuaian kuantitas material yang diterima dengan pemesanan) di anggap yang terpenting karena bila kuantitas material yang diterima kurang dari yang dipesan akan menyebabkan tidak tercukupinya kebutuhan material yang pada akhirnya akan menyebabkan keterlambatan.

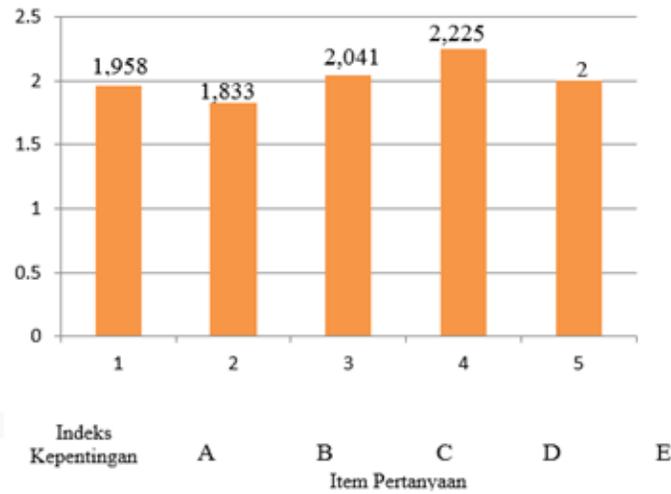
Ranking 4: dari Tabel 2 pada item B (Pengendalian spesifikasi/kualitas material) termasuk kategori penting. Sedangkan dari item B yang menempati *Ranking* 1 adalah item B3 (pemberian persetujuan kualitas sampel yang sesuai dengan spesifikasi). Pengendalian spesifikasi/kualitas material dianggap penting karena material yang dibutuhkan adalah merupakan persoalan yang ditinjau oleh konsultan perencana. Menurut Halpin [7] pemasok harus terlebih dahulu memberikan sampel sebagai contoh fisik dari bahan yang akan dipasok. Apabila sampel disetujui, Sampel ini digunakan oleh konsultan perencana untuk mengendalikan kualitas dalam perkembangan penyelesaian keseluruhan bangunan. Semua material yang di terima kualitasnya harus sesuai dengan sampel yang sudah di setuju. Selain itu apabila sampel sudah disetujui menandakan bisa dimulainya pabrikan untuk material pabrikan atau pengiriman pada waktu yang sudah ditetapkan untuk material yang sudah tersedia di pasaran.

4.2. Hasil Analisis dan Pembahasan Program Pengendalian Material Untuk Mengatasi Keterlambatan

$$IIA = \sum_{i=1}^3 \frac{a_i X_i}{N} = \frac{1 \times 5 + 2 \times 15 + 3 \times 4}{24} = 1,958 \quad (2)$$

Dengan menggunakan perhitungan yang sama maka hasil indeks kepentingan untuk program pengendalian material untuk mengatasi keterlambatan proyek jalan untuk item yang lain dapat dihitung. Adapun rangkuman dari perhitungan indeks kepentingan disajikan dalam Tabel 1.

Pengaruh Manajemen Pengendalian Material Dalam Mencegah Dan Mengatasi Keterlambatan Proyek Bangunan Di Madrasah Aliyah Kejuruan (Mak) Rokan Hulu



Gambar 2. Hasil tertinggi dari setiap pertanyaan program pengendalian material untuk mengatasi keterlambatan.

Tabel 3. Hasil program pengendalian untuk mengatasi keterlambatan

Item	Program Pengendalian Material Untuk Mengatasi Keterlambatan	I	Ranking
D	Bila keterlambatan terjadi karena <i>Supplier</i> mengalami sesuatu hal, maka gunakan <i>supplier</i> cadangan	2,25	1
C	Bila keterlambatan terjadi karena kenaikan harga, maka diadakan negosiasi untuk penyesuaian harga	2,041	2
E	Jika tidak mungkin tetap pada garis rencana semula, maka dilakukan revisi jadwal	2	3
A	Bila keterlambatan terjadi karena tidak adanya material seperti dalam kontrak, maka dipakai material pengganti yang memenuhi atau melampaui persyaratan aslinya	1,958	4
B	Bila keterlambatan terjadi karena pengiriman, maka perlu diperhatikan dan dipercepat dengan merubah rute atau alat transportasi	1,833	5

Dari Tabel 3 program yang memiliki *ranking* 1,2,3,4 dan 5 secara berurutan adalah: D (bila keterlambatan terjadi karena *Supplier* mengalami sesuatu hal, maka gunakan *supplier* cadangan), C (untuk mengatasi kenaikan harga maka diadakan negosiasi untuk penyesuaian harga), E (jika tidak mungkin tetap pada garis rencana semula, maka dilakukan revisi jadwal), A (untuk mengatasi tidak adanya material seperti dalam kontrak, maka dipakai material pengganti yang memenuhi atas melampaui persyaratan aslinya), B (untuk mengatasi keterlambatan pengiriman maka perlu diperhatikan dan dipercepat dengan merubah rute atau alat transportasi).

2.3. Hasil validitas data kuesioner

Pada bagian ini akan diuji kualitas data apakah data yang diperoleh benar-benar valid dan tidak realibel atas jawaban responden terhadap program pengendalian material. Hasil pengujian validitas ditampilkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Tabulasi pengukuran validitas untuk mencegah keterlambatan

Responden	Program pengendalian material									Total
	A1	B6	C9	D10	E14	F20	G21	H25	I26	
1	2	3	3	1	1	3	2	3	2	20
2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	10
3	2	3	3	3	3	2	2	2	1	21
4	2	3	2	3	3	3	2	3	1	22
5	2	1	2	1	1	2	1	1	1	12
6	2	1	2	1	1	1	1	2	1	12
7	2	1	1	1	1	2	2	1	1	12
8	3	3	9	3	2	3	3	3	3	32
9	2	3	3	2	2	1	1	1	3	18
10	1	1	2	3	2	1	1	3	1	15
11	2	3	3	3	2	2	2	3	2	22
12	3	2	2	2	3	3	3	2	2	22
13	2	2	2	2	3	1	1	2	3	18
14	2	2	2	1	2	3	2	1	1	16
15	2	2	3	2	2	2	2	1	2	18
16	1	2	2	3	1	1	1	2	1	14
17	1	2	3	1	2	3	2	1	2	17
18	3	2	2	2	1	1	1	2	1	15
19	2	1	2	2	2	2	1	3	1	16
20	2	2	3	1	1	2	1	1	1	14
21	3	2	2	2	3	3	2	3	1	21
22	3	3	3	2	3	2	3	2	1	22
23	1	2	3	2	1	1	2	1	1	14
24	1	1	2	2	1	2	1	2	2	14
N = 30	47	48	63	46	44	47	40	46	36	417

*Pengaruh Manajemen Pengendalian Material Dalam Mencegah
Dan Mengatasi Keterlambatan Proyek Bangunan
Di Madrasah Aliyah Kejuruan (Mak) Rokan Hulu*

Dari Tabel 4 Kemudian dihitung nilai korelasi tiap item pertanyaan dengan menggunakan rumus teknik korelasi produk momen. Contoh perhitungan korelasi untuk item A ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan korelasi item A I

Responden	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	2	20	4	400	40
2	1	10	1	100	10
3	2	21	4	441	42
4	2	22	4	484	44
5	2	12	4	144	24
6	2	12	4	144	24
7	2	12	4	144	24
8	3	32	9	1024	96
9	2	18	4	324	36
10	1	15	1	225	15
11	2	22	4	484	44
12	3	22	9	484	66
3	2	18	4	324	36
14	2	16	4	256	32
15	2	18	4	324	36
16	1	14	1	196	14
17	1	17	1	289	17
18	3	15	9	225	45
19	2	16	4	256	32
20	2	14	4	196	28
21	3	21	9	441	63
22	3	22	9	484	66
23	1	14	1	196	14
24	1	14	1	196	14
N = 24	47	417	103	7781	862

Dengan perhitungan yang sama maka hasil korelasi produk momen tiap item program pengendalian material untuk mencegah keterlambatan yang lain dapat dihitung [8], yang disajikan dalam Tabel 6.

$$r = \frac{N(\sum XY) - (\sum X_x \sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2) \times (N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \quad (3)$$

Dimana:

N = jumlah kuesioner.

X = skor total pertanyaan (1,2,3).

Y = skor total.

XY = skor pertanyaan dikalikan skor total.

R = korelasi produk momen.

$$r_{A1} = \frac{24(862) - (47 \times 417)}{\sqrt{(24 \times 103) - (47)^2 \times (24 \times 7781^2) (417)^2}} = 0,592 \quad (4)$$

Tabel 6. Hasil korelasi program pengendalian untuk mencegah keterlambatan

Item	Program pengendalian material	r hitung
A ₁	Pengendalian <i>schedule</i> rencana penggunaan material untuk setiap item pekerjaan	0,592
B ₆	Pengendalian pemesanan	0,762
C ₉	Pengendalian spesifikasi/kualitas material	0,720
D ₁₀	Pengendalian penerimaan barang	0,555
E ₁₄	Pengendalian penggunaan bahan	0,646
F ₂₀	Pengendalian pengiriman	0,574
G ₂₁	Pengendalian penyimpanan	0,732
H ₂₅	Pengendalian sistem pembelian	0,562
I ₂₆	Pengendalian persediaan material	0,505

Keterangan:

- Tingkat Signifikan dari *one-tailed test* 5% digunakan jika jumlah responden lebih dari 100 orang.
- Tingkat Signifikan dari *one-tailed test* 2.5% digunakan jika jumlah responden 50 sampai dengan 100 orang.
- Tingkat Signifikan dari *one-tailed test* 1% digunakan jika jumlah responden di bawah 50 orang.

*Pengaruh Manajemen Pengendalian Material Dalam Mencegah
Dan Mengatasi Keterlambatan Proyek Bangunan
Di Madrasah Aliyah Kejuruan (Mak) Rokan Hulu*

Dari hasil perhitungan korelasi produk momen pada Tabel 6 kemudian dibandingkan dengan angka kritis tabel nilai r yang dapat dilihat pada Tabel 7. Diketahui jumlah responden ada 24 orang, maka jalur yang harus dilihat adalah baris $24 - 2 = 22$. Bila dipakai taraf signifikan sebesar 1 %, maka angka kritis $df = 22 = 0,472$. Jika dibandingkan dengan nilai korelasi pada program pengendalian untuk mencegah keterlambatan, maka seluruh pertanyaan item A – I memiliki validitas yang baik yaitu di atas nilai r tabel = 0,472. Selanjutnya akan dihitung pengukuran validitas untuk mengatasi keterlambatan yang ditampilkan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Tabulasi validitas untuk mengatasi keterlambatan

Responden	Program pengendalian material					Total
	A	B	C	D	E	
1	2	1	2	2	2	9
2	3	2	1	1	1	8
3	2	2	2	1	3	10
4	2	2	2	1	1	8
5	2	3	3	3	3	14
6	2	2	1	3	1	9
7	1	1	1	1	3	7
8	3	2	3	2	2	12
9	1	1	1	1	3	7
10	2	1	2	1	1	7
11	2	2	1	2	2	9
12	3	3	3	1	3	13
13	3	3	2	3	1	12
14	3	1	1	1	1	7
15	1	1	1	1	2	6
16	2	1	2	1	2	8
17	1	2	1	1	3	8
18	2	2	1	1	1	7
19	3	3	2	3	3	14
20	3	3	3	3	2	14
21	3	3	3	3	1	13
22	2	1	1	1	1	6
23	3	2	1	1	3	10
24	2	2	1	1	2	8
N =24	53	46	41	39	47	226

Dari Tabel 8 dihitung nilai korelasi tiap item dengan rumus produk momen [6], contoh perhitungan untuk item A adalah:

Tabel 8. Perhitungan korelasi item A

Responden	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	2	9	4	81	18
2	3	8	9	64	24
3	2	10	4	100	20
4	2	8	4	64	16
5	2	14	4	196	28
6	2	9	4	81	18
7	1	7	1	49	7
8	3	12	9	144	36
9	1	7	1	49	7
10	2	7	4	49	14
11	2	9	4	81	18
12	3	13	9	169	39
13	3	12	9	144	36
14	3	7	9	49	21
15	1	6	1	36	6
16	2	8	4	64	16
17	1	8	1	64	8
18	2	7	4	49	14
19	3	14	9	196	42
20	3	14	9	196	42
21	3	13	9	169	39
22	2	6	4	36	12
23	3	10	9	100	30
24	2	8	4	64	16
N = 24	53	226	129	2294	527

$$r = \frac{N(\sum XY) - (\sum X_x \sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X^2)_x)(N \sum Y^2 - (\sum Y^2)_y)}} \quad (5)$$

Dimana:

N = jumlah kuesioner.

X = skor total pertanyaan (1,2,3).

Y = skor total.

XY = skor pertanyaan dikalikan skor total.

r = korelasi produk momen.

$$r_A = \frac{24(527) - (53 \times 226)}{\sqrt{(24 \times 129) - (53)^2 \times (24 \times 2294^2) - (226)^2}} = 0,627 \quad (6)$$

2.4. Hasil Reliabilitas Data Kuesioner

Selanjutnya akan dihitung reliabilitas program pengendalian material guna program pengendalian sejauh mana kuesioner yang diisi oleh responden dapat dipercaya. Hasil pengukuran pertama dan kedua dengan teknik pengukuran ulang nilai dengan akan di rangkum dalam Tabel 9.

Tabel 9. Tabulasi skor pengukuran reliabilitas

Responden	Pengukuran 1	Pengukuran 2
	X	Y
1	20	9
2	10	8
3	21	10
4	22	8
5	12	14
6	12	9
7	12	7
8	32	12
9	18	7
10	15	7
11	22	9
12	22	13
13	18	12
14	16	7
15	18	6
16	14	8
17	17	8
18	15	7
19	16	14
20	14	14
21	21	13
22	22	6
23	14	10
24	14	8
Jumlah	417	226

Selanjutnya pengukuran pertama dan kedua dihitung dengan teknik korelasi produk momen. Hasil perhitungan reliabilitas disajikan pada Tabel 9.

$$r = \frac{24(3971) - (417 \times 226)}{\sqrt{(24 \times 7781 - (417)^2) \times (24 \times 2294 - (226)^2)}} = 0,997 \quad (7)$$

Hasil pengujian reliabilitas data kuesioner terhadap program pengendalian material dalam mencegah dan mengatasi keterlambatan proyek konstruksi bangunan di lingkungan Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK) menurut persepsi kontraktor didapatkan nilai $r = 0,997$. Berdasarkan Tabel 9 bahwa reliabilitas memiliki nilai interpretasi yang tinggi. Karena reliabilitas diatas angka kritis $df = 22 = 0,472$ Nilai interpretasi yang tinggi artinya bahwa jawaban yang diberikan oleh responden (kontraktor) memiliki tingkat konsistensi yang baik.

2.5. Pengaplikasian Hasil (*Rangking*) Item Program Pengendalian Material Untuk Mencegah Keterlambatan

Dari jawaban 24 orang responden di dapat hasil (*Rangking*) tiap item dari pertanyaan, langkah selanjutnya penulis mencoba mengaplikasikan hasil (*Rangking*) ke salah satu proyek yang ada di Lingkungan Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK) Rokan Hulu, yaitu proyek pembangunan labor computer MA CBT.

Dari hasil *time schedule* dapat kita lihat bobot pekerjaan selalu meningkat dari minggu ke minggu itu terbukti dari jumlah akumulatif selalu sama bahkan lebih dari rencana bobot pekerjaan dari minggu ke minggu. Langkah selanjutnya untuk membuat *Schedule* rencana penggunaan material untuk setiap item pekerjaan kita membutuhkan RAB dan analisa harga setelah itu baru diuraikan jumlah kebutuhan material pada proyek pembangunan laboratorium MA CBT.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil analisis dan pembahasan adalah:

1. *Rangking* program pengendalian material untuk mencegah keterlambatan di lingkungan proyek Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK) Rokan Hulu adalah sebagai berikut :

*Pengaruh Manajemen Pengendalian Material Dalam Mencegah
Dan Mengatasi Keterlambatan Proyek Bangunan
Di Madrasah Aliyah Kejuruan (Mak) Rokan Hulu*

Item	Pengendalian material untuk mencegah keterlambatan	Rangking
A ₁	Pengendalian <i>Schedule</i> rencana penggunaan material untuk setiap item pekerjaan	1
C ₉	Pengendalian Pemesanan	2
E ₁₄	Pengendalian penerimaan barang	3
B ₆	Pengendalian spesifikasi/kualitas material	4
D ₁₀	Pengendalian pengiriman	4
F ₂₀	Pengendalian penyimpanan	6
H ₂₅	Pengendalian persediaan material	7
G ₂₁	Pengendalian Penggunaan bahan	8
I ₂₆	Pengendalian sistem pembelian	9

2. *Rangking* program pengendalian material untuk mengatasi keterlambatan di lingkungan proyek Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK) Rokan Hulu adalah sebagai berikut :

Item	Program Pengendalian Material Untuk Mengatasi Keterlambatan	Ranking
D	Bila keterlambatan terjadi karena <i>Supplier</i> mengalami sesuatu hal, maka gunakan <i>Supplier</i> cadangan	1
C	Bila keterlambatan terjadi karena kenaikan harga, maka diadakan negosiasi untuk penyesuaian harga	2
E	Jika tidak mungkin tetap pada garis rencana semula, maka dilakukan revisi jadwal	3
A	Bila keterlambatan terjadi karena tidak adanya material seperti dalam kontrak, maka dipakai material pengganti yang memenuhi atau melampaui persyaratan aslinya	4
B	Bila keterlambatan terjadi karena pengiriman, maka perlu diperhatikan dan dipercepat dengan merubah rute atau alat transportasi	5

3. Contoh pengaplikasian program pengendalian material untuk mencegah keterlambatan pada proyek pembangunan laboratorium MA CBT, dapat diambil kesimpulan. Bila material datang terlalu lambat maka kekacauan akan terjadi terutama pada pekerjaan-pekerjaan yang berada pada jadwal *Time Schedule*, maka dari itu pemesanan material harus dilakukan minimal 1 minggu sebelum pekerjaan dan maksimal 1 hari sebelum pekerjaan di mulai.

Daftar Pustaka

- [1] Istimawan Dipohusodo. 2003. *Manajemen Proyek dan Konstruksi Jilid 1 dan 2*. Yogyakarta: Kanisius.
- [2] A.D, Austen dan R.H. Neale. 1991. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Jakarta : PPM. Dipohusodo, Istimawan. 1991
- [3] Ervianto. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Bandung: 2003.
- [4] Assaf, S.A., Al-Khalil, M. & Al-Hazmi, M., 1995. Causes of delay in large building construction projects. *Journal of management in engineering*, 11(2), pp.45–50.
- [5] Ahyari. A. 2005. *Pengendalian sistem Produksi*. Yogyakarta: BPEF.
- [6] Mahmuddin. *Analisa Manajmen Pengendalian Material Untuk Mengatasi Keterlambatan Proyek Bangunan Gedung Di Pekanbaru*. Pekanbaru: Skripsi Teknik Sipil Universitas Abdurrah. 2010.
- [7] Halpin, D.W. 2010. *Contruction Manajement* 4th edition . 460 pages