

IDENTIFIKASI FAKTOR PENGARUH DOMINAN KETERLAMBATAN PROYEK AKIBAT RANTAI PASOK PADA PENGADAAN PELAT BETON PRACETAK

Firena Bian¹ dan Basuki Anondho²

¹Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No.1 Jakarta
firena.325160135@stu.untar.ac.id

²Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No.1 Jakarta
basukia@ft.untar.ac.id

Masuk: 18-07-2020, revisi: 03-08-2020, diterima untuk diterbitkan: 04-08-2020

ABSTRACT

One way that can be done to speed up the duration of the project is to use precast concrete slabs. However, the use of precast concrete slab elements in the project can be ineffective if in the order stage, production stage, until the delivery stage of precast concrete elements to the project site is not managed properly, which can cause delays in project duration. Therefore, the use of precast concrete slabs is very dependent on the supply chain management. To anticipate this risk, it is necessary to identify what are the dominant factors in the supply chain that affect the procurement of precast concrete slabs which can cause delays in project duration. The initial influence factors were collected through a literature study and interviews with a number of practitioners, followed by a survey using a questionnaire to a number of project actors in projects using precast concrete slabs. The Likert scale 1-5 is used to measure the level of influence of a factor identified on project delays. By using factor analysis techniques, as many as three groups of dominant supply chain factors affecting the procurement of precast concrete slabs were found, namely special factors, technical factors, and human error factors.

Keywords: Project Delay; Supply Chain; Precast Concrete Slab

ABSTRAK

Salah satu cara yang dapat dilakukan demi mempercepat durasi proyek adalah menggunakan pelat beton pracetak. Namun, penggunaan elemen pelat beton pracetak di proyek bisa tidak efektif apabila dalam tahap pemesanan, tahap produksi, hingga tahap pengiriman elemen beton pracetak ke lokasi proyek tidak dikelola dengan baik, sehingga dapat menyebabkan keterlambatan durasi proyek. Oleh sebab itu, penggunaan pelat beton pracetak sangat bergantung pada manajemen rantai pasokannya. Untuk mengantisipasi risiko tersebut, perlu adanya identifikasi mengenai faktor dominan apa saja pada rantai pasok yang mempengaruhi pengadaan pelat beton pracetak yang dapat menyebabkan keterlambatan durasi proyek. Faktor pengaruh awal dikumpulkan melalui studi literatur dan wawancara kepada sejumlah praktisi, dilanjutkan dengan survei menggunakan kuesioner kepada sejumlah pelaku proyek di proyek yang menggunakan pelat beton pracetak. Skala *Likert* 1-5 digunakan untuk mengukur tingkat pengaruh suatu faktor yang diidentifikasi terhadap keterlambatan proyek. Dengan menggunakan teknik analisis faktor, sebanyak tiga kelompok faktor dominan rantai pasok yang berpengaruh pada proses pengadaan pelat beton pracetak ditemukan, yaitu faktor khusus, faktor teknis, dan faktor *human error*.

Kata kunci: Keterlambatan Proyek; Rantai Pasok; Pelat Beton Pracetak

1. PENDAHULUAN

Keterlambatan adalah salah satu permasalahan umum yang kerap terjadi di dunia konstruksi bangunan. Keterlambatan proyek merupakan fenomena dimana durasi penyelesaian proyek melampaui tenggat waktu yang telah ditentukan dalam kontrak maupun jadwal rencana. Oleh sebab itu, waktu atau durasi diyakini sebagai salah satu faktor terpenting dalam keberlangsungan proyek konstruksi. Pemilihan metode konstruksi yang tepat merupakan salah satu hal yang dapat dilakukan demi menyelesaikan proyek tepat waktu guna efisiensi pelaksanaan pekerjaan (Jose & Kumar, 2016). Salah satu metode konstruksi yang dapat dipilih adalah metode beton pracetak. Metode beton pracetak ini dianggap sebagai suatu metode yang dinilai lebih efektif dan lebih unggul jika dibandingkan dengan metode konvensional (Luo et.al. 2018), salah satunya dikarenakan penggunaan metode beton pracetak dapat menghasilkan durasi proyek yang lebih singkat. Hal itu dikarenakan pekerjaan struktur dapat

dilakukan bersamaan dengan kegiatan produksi beton pracetak di pabrik. Selain itu, beton pracetak dapat terus diproduksi tanpa dipengaruhi oleh faktor cuaca (Steinle et.al. 2019).

Pelat merupakan salah satu elemen konstruksi yang diterapkan pada metode beton pracetak dikarenakan pengecoran pelat dengan metode konvensional memakan waktu yang cukup lama (Wijaya, 2011). Pelat beton pracetak pada dasarnya adalah pelat yang proses pengecorannya dilakukan di suatu tempat terpisah dari lokasi proyek. Di Indonesia sendiri penggunaan metode pelat beton pracetak kini banyak digunakan pada konstruksi gedung bangunan tinggi. Namun, pada kenyataannya penggunaan pelat beton pracetak bisa tidak efektif apabila dalam tahap pemesanan, tahap produksi, hingga tahap pengiriman elemen beton pracetak ke lokasi proyek tidak dikelola dengan baik (Hatmoko et.al. 2019). Oleh sebab itu, pelat beton pracetak sangat bergantung pada manajemen rantai pasokannya. Apabila manajemen rantai pasokan tidak dikelola dengan baik, khususnya dari segi penyediaan elemen pelat beton pracetak di lokasi konstruksi, hal tersebut dapat menyebabkan terjadinya pembengkakan biaya hingga keterlambatan jadwal durasi proyek (Luo et.al. 2020).

Risiko ini tentu tidak dapat dihindari dan harus diantisipasi demi memastikan keberhasilan suatu proyek konstruksi. Sebelum melakukan perhitungan besaran risiko, perlu adanya identifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kegiatan rantai pasok, terutama dari segi pengadaan pelat beton pracetak yang dapat menyebabkan keterlambatan proyek. Beberapa peneliti telah mencoba untuk mengidentifikasi risiko yang terjadi pada proses kegiatan rantai pasok di proyek konstruksi. Hatmoko et.al (2019) berhasil mengidentifikasi 37 faktor pengaruh dari rantai pasok pelat beton pracetak dengan melakukan studi kasus terhadap salah satu perusahaan beton pracetak milik pemerintah. Abedi et.al (2014), mengemukakan bahwa rantai pasokan beton pracetak itu sendiri mengharuskan adanya pertukaran data yang akurat. Sedangkan penelitian yang dilakukan Luo et.al. (2018), menemukan sejumlah faktor yang mempengaruhi kegiatan rantai pasok, salah satunya adalah adanya perubahan desain dan kesalahan dalam pelabelan komponen beton pracetak. Sementara itu, menurut Nissila et.al. (2014), faktor terpenting dalam kegiatan rantai pasok beton pracetak di suatu konstruksi adalah keakuratan informasi antara pemangku kepentingan. Penelitian ini berfokus untuk mencari faktor dominan dari rantai pasok yang mempengaruhi pengadaan pelat beton pracetak di lokasi proyek yang dapat menyebabkan keterlambatan durasi proyek konstruksi.

Pengertian keterlambatan proyek

Keterlambatan adalah salah satu permasalahan umum yang kerap terjadi dimana durasi penyelesaian proyek melampaui tenggat waktu yang telah ditentukan dalam kontrak maupun jadwal rencana (Gonzalez et.al. 2013). Akibat dari keterlambatan ini mempengaruhi semua organisasi yang terlibat di dalam proyek. Dalam beberapa kasus, khususnya dari sudut pandang kontraktor, menunda jadwal pekerjaan berarti biaya *overhead* menjadi lebih tinggi dikarenakan masa kerja yang lebih lama dan adanya kenaikan biaya yang harus dikeluarkan untuk upah tenaga kerja (Shahsavand et.al. 2018). Oleh karena itu, waktu diyakini sebagai parameter paling penting untuk keberlangsungan proyek konstruksi (Chen et.al. 2010). Hal ini yang kemudian menjadi dasar bahwa pemilihan metode konstruksi yang tepat, sangat penting dilakukan demi menyelesaikan proyek tepat waktu (El-Adaway, 2016).

Pengertian rantai pasok pelat beton pracetak

Risiko yang mempengaruhi kegiatan rantai pasokan telah lama diakui oleh para peneliti sebagai hambatan utama dalam pengiriman/pengadaan barang (Gosling et.al. 2013). Semakin banyak faktor pengaruh yang terkait dengan suatu proses, maka efek negatif berupa *waste* akan sering terjadi. Selain itu, menurut Soeharto dalam Anondho (2018), semakin banyak kegiatan dan pihak yang terlibat dalam pelaksanaan proyek konstruksi maka dapat menimbulkan permasalahan-permasalahan yang bersifat lebih kompleks. Oleh sebab itu, faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kegiatan rantai pasok pelat beton pracetak juga dapat menyebabkan beberapa risiko yang berdampak pada kinerja manufaktur (Hatmoko et.al. 2019). Dalam konstruksi yang menggunakan pelat beton pracetak, berbagai risiko dapat terjadi yang dimulai dari tahap produksi di pabrik hingga pengiriman elemen pelat beton pracetak ke lokasi proyek. Oleh sebab itu, diperlukan penerapan manajemen risiko demi meminimalisir terjadinya risiko pada proyek. Tetapi, sebelum menghitung besaran risiko seperti hal yang telah disebutkan di atas, penelitian ini akan mengidentifikasi faktor-faktor pengaruh dominan rantai pasok yang mempengaruhi pengadaan pelat beton pracetak di lokasi proyek konstruksi.

Identifikasi awal faktor pengaruh rantai pasok pengadaan pelat beton pracetak

Dalam penelitian ini, beberapa referensi berupa jurnal serta wawancara ke sejumlah praktisi digunakan untuk mencari sejumlah faktor pengaruh dari rantai pasok yang mempengaruhi pengadaan pelat beton pracetak di suatu proyek konstruksi yang dapat menyebabkan keterlambatan durasi proyek yang akan digunakan sebagai faktor awal penelitian. Hasil tabulasi identifikasi awal dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Identifikasi awal faktor pengaruh rantai pasok pengadaan pelat beton pracetak

Kode	Faktor Pengaruh	Sumber
X1	Salah gambar yang mengakibatkan salah produksi	Wawancara
X2	Birokrasi persetujuan gambar yang terlalu panjang	Luo, et al. (2014); Nurcahyo dan Wiguna (2016); Gosling, et al. (2013)
X3	Kurangnya perencanaan dalam hal menentukan prioritas area dan komponen yang akan diproduksi	Wawancara
X4	Cacat produk	Hatmoko, et al. (2019); Abedi, et al. (2014); Luo, et al. (2018)
X5	Koordinasi lapangan yang buruk antara pemangku kepentingan	Abedi, et al. (2014); Luo, et al. (2018); Nurcahyo dan Wiguna (2016); Gosling, et al. (2013); Nissila, et al. (2014)
X6	Keterlambatan pembayaran uang muka dari pihak kontraktor ke pabrik	Wawancara
X7	Keterlambatan penerbitan SPK/PO (<i>Purchase Order</i>) ke pabrik	Wawancara
X8	Kurangnya perencanaan penyediaan bahan baku produksi di pabrik (<i>Schedule</i> kedatangan bahan baku)	Hatmoko, et al. (2019); Abedi, et al. (2014); Nurcahyo dan Wiguna (2016); Gosling, et al. (2013) & Wawancara
X9	Ketidaklancaran supply bahan baku dari pemasok ke pabrik	Hatmoko, et al. (2019); Nurcahyo dan Wiguna (2016); Gosling, et al. (2013) & Wawancara
X10	Pengiriman bahan baku ke pabrik tidak sesuai dengan pesanan baik dalam kualitas maupun kuantitas	Hatmoko, et al. (2019); Nurcahyo dan Wiguna (2016) & Wawancara
X11	Kenaikan harga bahan baku di pasaran yang mempengaruhi biaya produksi	Hatmoko, et al. (2019); Abedi, et al. (2014)
X12	<i>Supply</i> bahan baku ke pabrik tersendat terkait pembayaran kepada pemasok kurang lancar	Hatmoko, et al. (2019); Luo, et al. (2018); Nurcahyo dan Wiguna (2016); Gosling, et al. (2013) & Wawancara
X13	Keterlambatan informasi perubahan gambar ke bagian produksi	Hatmoko, et al. (2019); Luo, et al. (2018); Gosling, et al. (2013); Nissila, et al. (2014) & Wawancara
X14	Kapasitas produksi di pabrik tidak memadai	Hatmoko, et al. (2019); Abedi, et al. (2014); Gosling, et al. (2013)
X15	Produktivitas tenaga kerja di pabrik rendah	Hatmoko, et al. (2019); Gosling, et al. (2013)
X16	Kompetensi karyawan/tenaga kerja di pabrik kurang	Hatmoko, et al. (2019); Abedi, et al. (2014); Luo, et al. (2018); Gosling, et al. (2013)
X17	Durasi waktu produksi lama	Abedi, et al. (2014); Luo, et al. (2018)
X18	Kerusakan mesin produksi di pabrik	Hatmoko, et al. (2019); Abedi, et al. (2014)
X19	Kualitas produksi tidak sesuai dengan standar	Hatmoko, et al. (2019); Luo, et al. (2018); Nurcahyo dan Wiguna (2016)
X20	Perubahan gambar spek/desain	Hatmoko, et al. (2019); Abedi, et al. (2014); Luo, et al. (2018); Nurcahyo dan Wiguna (2016); Nissila, et al. (2014)
X21	Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) di pabrik tidak berjalan	Hatmoko, et al. (2019); Luo, et al. (2018)

Tabel 1. Identifikasi awal faktor pengaruh rantai pasok pengadaan pelat beton pracetak (lanjutan)

Kode	Faktor Pengaruh	Sumber
X22	Cuaca buruk/ bencana alam/ wabah yang mempengaruhi proses produksi	Hatmoko, et al. (2019); Abedi, et al. (2014); Luo, et al. (2018) & Wawancara
X23	<i>Inventory</i> barang jadi yang kurang baik di gudang pabrik	Hatmoko, et al. (2019); Nurcahyo dan Wiguna (2016) & Wawancara
X24	Tidak adanya pengkodean barang jadi (<i>precast</i>)	Wawancara
X25	Kesalahan pengkodean di komponen <i>precast</i>	Luo, et al. (2018); Nissila, et al. (2014) & Wawancara
X26	Kesalahan pengiriman komponen <i>precast</i> ke proyek	Abedi, et al. (2014); Luo, et al. (2018) & Wawancara
X27	Kurangnya armada dalam pengiriman <i>precast</i>	Wawancara
X28	Keterlambatan pengiriman <i>precast</i> yang diakibatkan oleh salah kirim	Wawancara
X29	Keterlambatan pengiriman <i>precast</i> yang diakibatkan oleh kerusakan kendaraan transportasi	Wawancara
X30	Keterlambatan pengiriman <i>precast</i> yang diakibatkan oleh kemacetan lalu lintas	Wawancara
X31	Keterlambatan pengiriman <i>precast</i> yang diakibatkan oleh kecelakaan lalu lintas	Wawancara
X32	Kegagalan pengiriman <i>precast</i> akibat akses ke lokasi proyek yang sulit dilalui	Wawancara
X33	Kerusakan <i>precast</i> pada saat <i>loading-unloading</i> di pabrik maupun di proyek	Wawancara
X34	Kebijakan pemerintah yang terkait dengan pembatasan jam operasional untuk angkutan berat menuju proyek	Wawancara

(Sumber: Olahan Penulis, 2020)

2. METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data

Data yang dikumpulkan didapatkan dari kontraktor swasta proyek konstruksi di Jakarta dan sekitarnya yang menerapkan metode pelat beton pracetak pada pelat lantai dengan tipe *half slab*. Sebelum kuesioner disebarkan perlu adanya validasi kuesioner terhadap sejumlah pakar. Validasi pakar dilakukan untuk memperkuat variabel dalam kuesioner yang akan disebarkan ke responden. Adapun jumlah pakar yang diusulkan berjumlah 5 (lima) orang. Dari hasil validasi pakar diperoleh 15 variabel yang disetujui yang kemudian digunakan sebagai variabel dalam kuesioner. Responden yang menjadi target kuesioner adalah *project coordinator*, *project manager*, *logistic* proyek, dan *site engineer*.

Metode analisis data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian adalah teknik analisis faktor, yaitu untuk menentukan faktor dominan dengan cara mengidentifikasi hubungan antar sejumlah faktor yang saling independen dengan melakukan uji korelasi. Sebelum analisis faktor dilakukan, perlu adanya validasi untuk menentukan layak atau tidaknya data yang didapatkan. Teknik uji validitas yang akan digunakan adalah korelasi *Pearson*, yaitu dengan mengkorelasikan skor *item* dengan skor total *item* tiap variabel, kemudian pengujian signifikan dilakukan dengan kriteria menggunakan *r* tabel pada tingkat signifikan 0,05 dengan uji 2 (dua) sisi (Priyatno, 2019). Kemudian dilanjutkan dengan uji reliabilitas yang bertujuan untuk menentukan tingkat konsistensi dari alat/instrumen pengumpulan data yang dipergunakan. Artinya, apakah alat ukur tersebut akan mendapatkan pengukuran yang tetap konsisten jika pengukuran diulang kembali. Metode yang sering digunakan dalam penelitian untuk mengukur skala rentangan (seperti skala *Likert* 1-5) adalah *Cronbach's Alpha*. Setelah itu, data diuji normalitasnya untuk mengetahui apakah data yang dipergunakan terdistribusi normal. Salah satu cara untuk mendeteksi kenormalan data dapat dilakukan dengan teknik *Shapiro Wilk*. Setelah melalui ketiga uji yang disebutkan barusan, data yang tersisa dan dianggap validlah yang kemudian dipergunakan dalam analisis faktor. Tahapan analisis faktor secara garis besar adalah yang

pertama melakukan uji korelasi antar variabel asal dengan tujuan agar penyusutan variabel menjadi lebih sederhana. Kemudian menentukan nilai KMO (*Kaiser-Meyer-Olkin*) dan dilanjutkan dengan menentukan nilai *Meaasure of Sampling Adequence* (MSA), yaitu kelayakan untuk seluruh variabel yang diobservasi untuk dilakukan analisis faktor. Setelah semua variabel dinyatakan layak untuk analisis faktor, dilanjutkan dengan melakukan ekstraksi faktor berdasarkan kriteria *eigen value* untuk mendapatkan jumlah faktor yang terbentuk. Metode yang dapat digunakan dalam ekstraksi faktor antara lain adalah *Principal Component Analysis*. Setelah didapatkan jumlah kelompok faktor dominan yang terbentuk, dilakukan rotasi faktor yang bertujuan agar dapat memperoleh struktur faktor yang lebih sederhana agar mudah diinterpretasikan. Tahap terakhir dari analisis faktor adalah menginterpretasi hasil dari analisis faktor tersebut yang dapat dilakukan dengan mengetahui variabel-variabel yang membentuknya. Analisis data dilakukan dengan bantuan program SPSS.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Validasi pakar

Dari hasil validasi pakar diperoleh 15 variabel yang disetujui yang kemudian digunakan sebagai variabel dalam kuesioner. Variabel yang didapatkan dari hasil validasi pakar dapat dilihat pada Tabel 2. Adapun jumlah pakar yang diusulkan adalah berjumlah 5 orang.

Tabel 2. Variabel yang disetujui oleh pakar

Kode	Variabel
X1	Salah gambar yang mengakibatkan salah produksi
X2	Birokrasi persetujuan gambar yang terlalu panjang
X3	Kurangnya perencanaan dalam hal menentukan prioritas area dan komponen yang akan diproduksi
X4	Cacat produk
X5	Koordinasi lapangan yang buruk antara pemangku kepentingan
X7	Keterlambatan penerbitan SPK/PO (<i>Purchase Order</i>) ke pabrik
X12	<i>Supply</i> bahan baku ke pabrik tersedat terkait pembayaran kepada pemasok kurang lancar
X13	Keterlambatan informasi perubahan gambar ke bagian produksi
X18	Kerusakan mesin produksi di pabrik
X20	Perubahan gambar spek/desain
X25	Kesalahan pengkodean di komponen <i>precast</i>
X26	Kesalahan pengiriman komponen <i>precast</i> ke proyek
X32	Kegagalan pengiriman <i>precast</i> akibat akses ke lokasi proyek yang sulit dilalui
X33	Kerusakan <i>precast</i> pada saat <i>loading-unloading</i> di pabrik maupun di proyek
X34	Kebijakan pemerintah yang terkait dengan pembatasan jam operasional untuk angkutan berat menuju proyek

(Sumber: Olahan Penulis, 2020)

Data kuesioner

Selanjutnya, kuesioner disebarikan kepada 37 responden yang merupakan pelaku proyek yang saat ini sedang terlibat dalam pembangunan proyek konstruksi dengan metode pelat beton pracetak. Dalam penelitian ini, peneliti berhasil mengumpulkan sebanyak 30 tanggapan responden. Karakteristik posisi responden di proyek tersebut terbagi menjadi seperti Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Karakteristik responden berdasarkan posisi atau jabatan di proyek

Posisi/Jabatan di Proyek	Jumlah Responden
<i>Project Coordinator</i>	3
<i>Project Manager</i>	5
Logistik Proyek	10
<i>Site Engineer</i>	12

(Sumber: Olahan Penulis, 2020)

Data hasil kuesioner dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Data hasil kuesioner

Kode	Daftar Pernyataan	Skala				
		1	2	3	4	5
X1	Salah gambar yang mengakibatkan salah produksi	0	0	2	4	24
X2	Birokrasi persetujuan gambar yang terlalu panjang	0	1	3	14	12
X3	Kurangnya perencanaan dalam hal menentukan prioritas area dan komponen yang akan diproduksi	0	0	4	11	15
X4	Cacat produk	0	1	3	12	14
X5	Koordinasi lapangan yang buruk antara pemangku kepentingan	0	0	4	16	10
X7	Keterlambatan penerbitan SPK/PO (<i>Purchase Order</i>) ke pabrik	1	1	7	9	12
X12	<i>Supply</i> bahan baku ke pabrik tersendat terkait pembayaran kepada pemasok kurang lancar	0	0	3	17	10
X13	Keterlambatan informasi perubahan gambar ke bagian produksi	0	0	3	11	16
X18	Kerusakan mesin produksi di pabrik	0	1	2	7	20
X20	Perubahan gambar spek/desain	0	2	5	14	9
X25	Kesalahan pengkodean di komponen <i>precast</i>	0	1	9	8	12
X26	Kesalahan pengiriman komponen <i>precast</i> ke proyek	0	0	7	10	13
X32	Kegagalan pengiriman <i>precast</i> akibat akses ke lokasi proyek yang sulit dilalui	1	1	7	10	11
X33	Kerusakan <i>precast</i> pada saat <i>loading-unloading</i> di pabrik maupun di proyek	0	2	7	9	12
X34	Kebijakan pemerintah yang terkait dengan pembatasan jam operasional untuk angkutan berat menuju proyek	1	5	8	7	9

(Sumber: Olahan Penulis, 2020)

Uji validitas, uji reliabilitas, dan uji normalitas

Uji validitas dilakukan dengan metode *bivariate*. Variabel akan dinyatakan valid apabila nilai *pearson correlation* atau *r* hitung pada suatu variabel lebih besar daripada nilai *r product moment* dari tabel. Data sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 30 (N=30) dan taraf signifikansi yang digunakan sebesar 5%, maka dengan melihat tabel

nilai *r product moment* diperoleh nilai *r* sebesar 0,361. Kemudian *r* hitung diperoleh dengan menggunakan *software* SPSS. Hasil uji validitas dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Data hasil kuesioner

Variabel	<i>Pearson Correlation</i>	Syarat <i>r</i> tabel	Keterangan
X1	0,404	0,361	VALID
X2	0,359	0,361	TIDAK VALID
X3	0,635	0,361	VALID
X4	0,538	0,361	VALID
X5	0,340	0,361	TIDAK VALID
X7	0,670	0,361	VALID
X12	0,599	0,361	VALID
X13	0,380	0,361	VALID
X18	0,615	0,361	VALID
X20	0,771	0,361	VALID
X25	0,764	0,361	VALID
X26	0,620	0,361	VALID
X32	0,654	0,361	VALID
X33	0,764	0,361	VALID
X34	0,600	0,361	VALID

(Sumber: Olahan Penulis, 2020)

Variabel yang tidak valid dihilangkan dari proses analisis. Dari hasil uji validitas tersebut didapatkan variabel X2 dan X5 tidak memenuhi nilai syarat *r* tabel. Selanjutnya, uji reliabilitas untuk 13 variabel digunakan untuk menentukan reliabel atau tidaknya suatu instrumen penelitian dengan menghitung nilai koefisien *Cronbach's Alpha*. Dari hasil analisis didapatkan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,871 sehingga instrumen pengumpulan data (kuesioner) dapat dikatakan reliabel ($>0,6$). Setelah uji reliabilitas, dilakukan uji normalitas dan didapatkan hasil nilai signifikansi sebesar 0,268 sehingga data dapat dikatakan terdistribusi normal ($>0,05$).

Analisis faktor

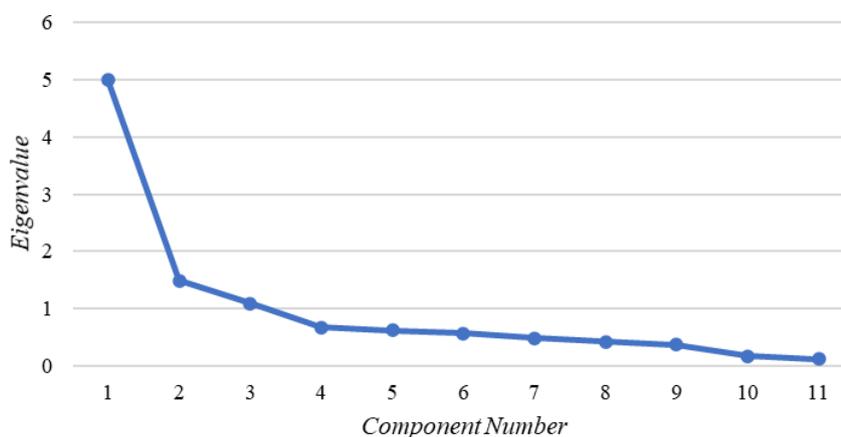
Setelah melakukan uji validitas, reliabilitas, dan normalitas, selanjutnya dilakukan analisis faktor terhadap 13 variabel yang valid. Hasil analisis faktor yang ditampilkan hanya hasil yang tidak memenuhi asumsi dan siklus terakhir dari analisis faktor. Pada uji MSA terhadap 13 variabel, diketahui bahwa nilai *Anti image correlation* untuk variabel X4 dan X13 adalah sebesar 0,487 dan 0,404 yang mana kurang dari 0,5 ($<0,5$). Hasil uji MSA dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Data hasil kuesioner

Variabel	<i>Anti-image Correlation</i>
X1	0,749
X3	0,685
X4	0,487
X7	0,543
X12	0,851
X13	0,404
X18	0,543
X20	0,616
X25	0,759
X26	0,518
X32	0,725
X33	0,714
X34	0,811

(Sumber: Olahan Penulis, 2020)

Maka dilakukan pengujian ulang analisis faktor dengan menghilangkan variabel X4 dan X13. Pada hasil uji MSA yang kedua, diketahui dari 11 variabel, semua memiliki nilai *Anti Image Correlation* lebih besar dari 0,5 maka uji analisis faktor dapat di lanjutkan. Pada tahap ekstraksi, didapatkan nilai *extraction* dari setiap variabel uji adalah lebih besar dari 0,5. Maka dapat disimpulkan semua variabel yang diteliti dapat dipakai menjelaskan faktor (11 variabel). Dari hasil *initial eigen value* menunjukkan ada 3 kelompok faktor dominan yang akan terbentuk, yaitu faktor 1, 2, dan 3. Nilai *eigen value* dari setiap komponen dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. *Scree plot* (Sumber: Olahan Penulis, 2020)

Dengan besar variansi yang bisa diterangkan oleh faktor 1 adalah 45,452%, oleh faktor 2 sebesar 13,561%, dan oleh faktor 3 sebesar 9,921%. Total ketiga faktor tersebut akan mampu menjelaskan variabel sebesar 68,934%. Setelah

mengetahui bahwa jumlah kelompok faktor dominan maksimal yang bisa terbentuk adalah 3 buah faktor, selanjutnya dilakukan penentuan kelompok masing-masing faktor dominan yang akan masuk ke dalam kelompok faktor 1, faktor 2, atau faktor 3. Cara menentukannya adalah dengan melihat tabel *rotated* komponen matriks pada tabel 7 sebagai berikut.

Tabel 7. Hasil *rotated component matrix*

<i>Component</i>	1	2	3
X18	,819	,186	,038
X34	,806	,032	,165
X33	,732	,239	,449
X32	,720	,202	,259
X1	-,114	,837	,103
X20	,364	,722	,317
X3	,188	,695	,214
X7	,247	,666	,251
X12	,508	,621	-,162
X26	,113	,141	,838
X25	,297	,290	,678

(Sumber: Olahan Penulis, 2020)

Dalam menentukan *input* variabel ke faktor tertentu mengikut pada besar korelasi antara variabel dengan setiap kelompok faktor yang terbentuk, yaitu variabel yang memiliki nilai korelasi terhadap kelompok faktor yang paling besar. Dengan demikian maka dapat disimpulkan kelompok faktor beserta faktor-faktor dominan pembentuknya adalah: Kelompok faktor 1, terdiri atas faktor-faktor dominan X18, X32, X33, dan X34. Sementara kelompok faktor 2, terdiri atas faktor-faktor dominan X1, X3, X7, X12, dan X20. Sedangkan kelompok faktor yang ke 3 disusun atas faktor-faktor dominan X25 dan X26.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kelompok faktor dominan yang dapat menimbulkan risiko keterlambatan proyek akibat dari kegiatan rantai pasok pengadaan pelat beton pracetak yang pertama adalah Faktor Khusus yang terdiri dari faktor dominan berupa kerusakan mesin produksi pabrik, kegagalan pengiriman elemen beton pracetak akibat akses ke lokasi proyek yang sulit dilalui, kerusakan elemen beton pracetak pada saat *loading-unloading* di pabrik maupun di proyek, serta kebijakan pemerintah terkait dengan pembatasan jam operasional untuk angkutan berat menuju proyek. Kelompok faktor dominan yang kedua adalah Faktor Teknis yang terdiri dari faktor-faktor dominan seperti adanya kesalahan gambar sehingga menyebabkan salah produksi beton pracetak, kurangnya perencanaan dalam hal menentukan prioritas area dan komponen yang akan diproduksi, keterlambatan penerbitan SPK/PO ke pabrik, *supply* bahan baku ke pabrik tersendat terkait pembayaran kepada pemasok yang kurang lancar, serta adanya perubahan gambar spek/desain. Kelompok faktor yang ketiga merupakan faktor *Human Error* yang terdiri atas faktor-faktor dominan berupa kesalahan pengkodean di komponen beton pracetak dan adanya kesalahan pengiriman komponen beton ke lokasi proyek. Faktor Khusus adalah kelompok faktor yang paling dominan di antara ketiga faktor yang terbentuk karena dapat mempengaruhi sebesar 45,452% terhadap risiko keterlambatan proyek, dilanjutkan oleh Faktor Teknis dengan persentase 13,361%, baru kemudian disusul oleh Faktor *Human Error* dengan nilai 9,921%.

Saran

Hasil penelitian ini dapat dikembangkan dengan cara memperluas perspektif, bukan hanya dari sudut pandang kontraktor, melainkan dapat ditinjau dari sudut pandang pemberi kerja (*owner*), konsultan, dan pabrikan. Selain itu, penelitian juga dapat dilakukan dengan menggunakan teknik selain analisis faktor untuk mendapatkan faktor-faktor yang dominan. Sementara itu, dari segi faktor pengaruh yang ditinjau dapat diperluas bukan hanya dari faktor yang mempengaruhi pengadaan pelat beton pracetak ke lokasi proyek, melainkan rantai pasok keseluruhan, seperti dari segi mobilitas, segi instalasi beton pracetak di lokasi proyek, serta faktor-faktor lain yang mungkin memiliki keterkaitan antara rantai pasok pelat beton pracetak dengan keterlambatan proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- Abedi, Mohammad, et al. "Cloud Computing as a Construction Collaboration Tool for Precast Supply." *Jurnal Teknologi (Sciences & Engineering)* (2014).
- Anondho, Basuki. "Pengembangan Model Prediksi Durasi Probabilistik Proyek Pembangunan Gedung Bertingkat Tinggi Berbasis Faktor Pengaruh Eksternal Terukur." *International Journal of Civil Engineering and Technology* (2018).
- Chen, Ying, Gul E. Okudan and David R. Riley. "Sustainable performance criteria for construction method selection in concrete buildings." *Automation in Construction* (2010).
- El-Adaway, Islam H. *Construction Contract Claims, Changes, and Dispute Resolution*. Virginia: American Society of Civil Engineers, 2016.
- Gonzalez, Pablo, et al. "Analysis of Causes of Delay and Time Performance in Construction Projects." *Journal of American Society of Civil Engineers* (2013).
- Gosling, Jonathan, Mohamed Naim and Denis Towill. "Identifying and Categorizing the Sources of Uncertainty in Construction Supply Chains." *American Society of Civil Engineers* (2013).
- Hatmoko, Jati Utomo Dwi, et al. "Managing Risks of Precast Concrete Supply Chain: A Case Study." *MATEC Web of Conferences* (2019).
- Jose, Vidya and Dr. P. Rajeev Kumar. "Hollow Core Slabs in Construction Industry." *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology* (2014).
- Luo, Lizi, et al. "Stakeholder-Associated Supply Chain Risks and Their Interactions in a Prefabricated Building Project in Hong Kong." *Journal of American Society of Civil Engineers* (2018).
- Luo, Lizi, et al. "Supply Chain Management for Prefabricated Building Projects in Hong Kong." *American Society of Civil Engineers* (2020).
- Nissila, J, et al. "BIM based Schedule Control for Precast Concrete." *International Symposium on Automation and Robotics in Construction and Mining (ISARC)* (2014).
- Nurchahyo, Cahyono and I Putu Wiguna. "Analisis Risiko Rantai Pasok Beton Ready Mix pada Proyek Pembangunan Apartemen di Surabaya." *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil* (2016).
- Priyatno, Duwi. *SPSS Panduan Mudah Olah Data Bagi Mahasiswa dan Umum*. Yogyakarta: Andi, 2019.
- Shahsavand, Parvaneh, Akbar Marefat and Majid Parchamijalal. *Causes of delays in construction industry and comparative delay analysis techniques*. Engineering, Construction and Architectural Management, 2018.
- Steinle, Alfred, Hubert Bachmann and Mathias Tillmann. *Precast Concrete Structures : Second Edition*. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn, 2019.
- Wijaya, Muliadi Halim. "Evaluasi Kinerja Half-Slab Akibat Pembebanan Gravitasi dan Gempa Bumi." (2011).