

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR REVITALISASI PASAR PRAWIROTAMAN

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta



Oleh:

Reyneljo Pandu Listyananda	190217916
Dwi Sus Rini	190217931
Virginia Lorensa Nugraha	190217948

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
TAHUN 2022**

INTISARI

Keamanan dan kenyamanan suatu bangunan merupakan factor-faktor yang penting agar hasil dari bangunan yang telah dibuat dapat berfungsi dengan baik serta menimbulkan rasa aman bagi penggunanya. Oleh karena itu, dengan menyusun tugas akhir ini penulis diharap mampu merencanakan perencanaan bangunan gedung mulai dari struktur bawah hingga struktur atas. Proyek Revitalisasi Pasar Prawirotaman ini berlokasi di Jalan Parangtritis Nomor 103, Brontokusuman, Kapanewon Mergangsan, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta. Perancangan gedung dengan merencanakan ulang bangunan gedung untuk memenuhi suatu perencanaan struktur dari sebuah bangunan gedung bertingkat yang sudah ada kemudian direncanakan ulang dengan perencanaan yang sesuai dengan peraturan-peraturan yang berlaku di Indonesia.

Pekerjaan revitalisasi ini memiliki tujuan untuk meningkatkan sarana perdagangan di wilayah tersebut agar semakin tertata, nyaman, dan aman serta menjadi pendorong dalam usaha pemulihan ekonomi warga sekitar Pasar Prawirotaman. Perencanaan struktur atas bangunan ini meliputi perencanaan atap, plat, balok, dan kolom. Perencanaan struktur bawah berisikan pondasi dan sloof. Beban yang dianalisis meliputi beban gravitasi yang terdiri dari beban mati, beban hidup, dan beban gempa. Analisis struktur atas dilakukan dengan cara analisis menggunakan bantuan *software* Etabs versi 9.7.4 merupakan salah satu *software* yang banyak digunakan dalam menganalisis perhitungan struktur bangunan gedung bertingkat tinggi. Diharapkan dengan bantuan *software* tersebut, analisis struktur bangunan pasar 4 lantai tahan gempa dapat lebih sederhana serta stabil mampu menahan gaya-gaya yang bekerja.

Selain dari segi struktur, perlu juga diperhitungkan dari aspek struktur bawah atau geoteknik. Pada aspek ini, yang dimaksud adalah dari segi perencanaan pondasi. Mengingat bangunan ini berada ditengah kota yang juga harus memperhitungkan kondisi tanah yang ada. Oleh karena itu, perlu diperhatikan juga beberapa aspek seperti fungsi bangunan, jenis tanah di lahan tersebut, dan juga kedalaman tanah yang mendukung pondasi. Pondasi merupakan struktur bagian bawah bangunan yang berhubungan langsung dengan tanah yang mempunyai fungsi memikul beban bagian bangunan lain di atasnya. Terdapat dua jenis pondasi, yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam. Pondasi dalam terbagi menjadi dua yaitu pondasi bor dan pondasi tiang.

Dalam perencanaan pondasi bor digunakan beberapa pendekatan untuk memprediksi daya dukung dari pondasi. Pendekatan tersebut dapat didasarkan pada kondisi tanah serta pembebanan yang ada dengan menggunakan berbagai metode. Data tanah yang digunakan untuk menghitung daya dukung tiang berdasarkan data CPT (*Conus Penetration Test*) atau uji sondir. Metode yang digunakan yaitu metode Mayerhoff.

Setelah dilakukan perencanaan pondasi, langkah selanjutnya yaitu dilakukan perencanaan manajemen konstruksi. Aspek ini bertujuan agar dapat mengelola konstruksi tersebut. Perancangan ini dilakukan supaya pelaksanaan proyeknya dapat berjalan sesuai dengan kaidah manajemen biaya dan waktu yaitu terjaminnya mutu, biaya, dan ketepatan waktu. Untuk menindaklanjuti hal tersebut dilakukan perhitungan Rancangan Anggaran Biaya (RAB) dari kebutuhan volume setiap pekerjaan dan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) yang tentunya sesuai dengan daerah bangunan tersebut berada yaitu Kota Yogyakarta. Perlu dibuat penjadwalan proyek berdasarkan *Bill of Quantity* (BoQ) agar biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan konstruksi dapat sesuai dengan RAB. Setelah perhitungan sebelumnya selesai dilakukan akumulasi anggaran biaya proyek dan penjadwalan dikerjakan dengan Kurva S. Kurva S ini merupakan bentuk dari pengendalian proyek untuk mengetahui apakah proyek tersebut mengalami keterlambatan waktu dan perbedaan anggaran dari yang dirancang dengan yang terjadi dilapangan. Perhitungan RAB berisikan pekerjaan persiapan, tanah, struktur, arsitektur, dan MEP dengan nilai kontrak sebesar Rp 13.819.483.736. Harga per m² sebesar Rp 4.545.882. Penjadwalan dan durasi proyek dibuat dengan diagram kurva S sesuai dengan nilai kontrak.

Kata Kunci: Revitalisasi, Pasar, Struktur, *Bored Pile*, Geoteknik, Manajemen Biaya dan Waktu

ABSTRACT

The safety and comfort of a building are important factors so that the result of the building that has been made can function properly and create a sense of security for its users. Therefore, by compiling this final project, the writer is expected to be able to plan the planning of the building starting from the lower structure to the superstructure. The Prawirotaman Market Revitalization Project is located at Parangtritis Street Number 103, Brontokusuman, Kapanewon Mergangsan, Yogyakarta City, Yogyakarta. The design of the building by re-planning the building, to fulfill a structural plan of an existing high-rise building is then re-planned with planning in accordance with the regulations in force in Indonesia.

This Revitalization Work aimed to improve trading facilities in the area to make it more orderly, comfortable and safe as well as to be a driving force in the economic recovery of residents around Prawirotaman Market. The planning of the superstructure of this building included the planning of roofs, slabs, beams and columns. The planning of the lower structure contained the foundation and sloof. Loads analyzed included gravity loads consisting of dead loads, live loads, and earthquake loads. The superstructure analysis was carried out by means of analysis using the help of software. Etabs version 9.7.4 is one of the software that is widely used in analyzing the calculation of the structure of high-rise buildings. It is hoped that with the help of this software, the analysis of the structure of a 4-story earthquake-resistant market building can be simpler and more stable and able to withstand the forces acting on it.

From another perspective besides the structure, it is also necessary to take into account the substructure or geotechnical aspects. In this aspect what is meant is the terms of foundation planning, considering that this building is in the middle of the city, that also have to take into account the condition of the existing land. Therefore, it is also necessary to pay attention to several aspects such as the function of the building, the type of soil on the land, and also the depth of the soil that supports the foundation. The foundation is the structure of the lower part of the building that is directly related to the ground, which has the function of carrying the load of other parts of the building above it. There are two types of foundations, namely shallow foundations and deep foundations. Deep foundation is divided into two, namely drilled foundation and pile foundation. In planning drilled foundations, several approaches were used to predict the bearing capacity of the foundation. This approach can be based on soil conditions and existing loading using various methods. The soil data used to calculate the bearing capacity of the piles is based on CPT (Conus Penetration Test) data or sondir tests. The method used is the Mayerhoff method.

After planning the foundation, the next step is to do construction management planning. This aspect was used with the aim of being able to manage the construction. This design was carried out so that the implementation of the project could run in accordance with the principles of cost and time management, namely quality, cost and timeliness assurance. To follow up on this, Draft Budget was carried out which was calculated from the volume requirements of each work and a Work Unit Price Analysis (AHSP) which of course was in accordance with the area where the building was located, namely the City of Yogyakarta. it is necessary to make a project schedule based

on the Bill of Quantity (BoQ) so that the costs incurred for construction activities could be in accordance with the Draft Budget. After the previous calculations were completed, the accumulation of the project cost budget and scheduling were carried out through the S Curve. This S curve was a form of project control to find out whether the project was experiencing time delays and budget differences from those designed with those that were in the field. The Draft Budget calculation contained preparatory work, land, structure, architecture, and MEP with a contract value of Rp 13.819.483.736. The price per m² was Rp 4.545.882. Scheduling and duration of the project were made with the S-curve diagram according to the contract value.

Keywords: Revitalization, Market, Structure, Bored Pile, Geotechnical, Cost and Time Management.

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Reyneljo Pandu Listyananda

NPM : 190217916

Nama mahasiswa 2 : Dwi Sus Rini

NPM : 190217931

Nama mahasiswa 3 : Virginia Lorensa Nugraha

NPM : 190217948

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

Perancangan Infrastruktur Revitalisasi Pasar Prawirotaman

adalah karya orisinal dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Kami yang bertanda tangan di bawah ini berkontribusi pada Tugas Akhir ini dengan proporsi yang sama. Demikian pernyataan ini kami buat sebagai pelengkap dokumen Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 19 Januari 2023



(Reyneljo Pandu Listyananda)



(Dwi Sus Rini)



(Virginia Lorensa Nugraha)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR REVITALISASI PASAR PRAWIROTAMAN

Oleh:

Reyneljo Pandu Listyananda	190217916
Dwi Sus Rini	190217931
Virginia Lorensa Nugraha	190217948

Diperiksa oleh:

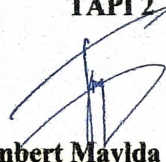
Pengampu Tiga
TAPI 2



(A. Koesmargono, Ir., MCM.,
Ph.D.)

NIDN: 0507125801

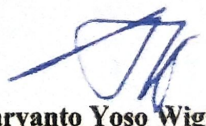
Pengampu Dua
TAPI 2



(Gumbert Maylda Pratama,
S.T., M.Eng.)

NIDN: 0511059201

Pengampu Satu
TAPI 1



(Haryanto Yoso Wigroho,
Ir., M.T.)

NIDN: 0529065701

Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta, 19 Januari 2023



(A. Koesmargono, Ir., MCM., Ph.D.)

NIDN: 0507125801

Disahkan oleh:



Ketua Departemen Teknik Sipil

(Dr. Ir. Imam Basuki, M.T.)

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

NIDN: 0506046601

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR REVITALISASI PASAR PRAWIROTAMAN

Oleh:

		
Reyneljo Pandu L 190217916	Dwi Sus Rini 190217931	Virginia Lorensa N 190217948

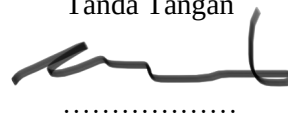
Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama

Tanda Tangan

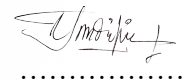
Tanggal

Ketua : A. Koesmargono, Ir., MCM., Ph.D.



18-01-2023

Sekretaris : JF. Soandrijanie Linggo, Ir., M.T.



19-01-2023

Anggota : P. Wiryawan Sardjono, Ir., M. T.



19/01/2023

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur yang sebesar-besarnya kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas anugerah dan berkat yang telah dicurahkan-Nya sehingga Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan Infrastruktur Revitalisasi Pasar Prawirotaman” dapat terlaksana dengan lancar. Tugas Akhir ini sebagai salah satu pemenuhan syarat untuk mencapai derajat Sarjana Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dari awal hingga akhir proses penyusunan Tugas Akhir ini telah melibatkan banyak pihak, baik yang memberikan kontribusi secara langsung maupun secara tidak langsung sehingga penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, kami mengucapkan terima kasih dengan tulus kepada:

1. □ Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. □ Ibu Vienti Hadsari, S.T., M.Eng., MECRES, Ph.D. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. □ Bapak Haryanto Yoso Wigroho, Ir., M.T., selaku dosen pengampu mata kuliah TAPI 1 yang telah dengan sabar memberikan ilmu, materi, dan masukan sehingga kami dapat menyusun Tugas Akhir ini hingga selesai.
4. □ Bapak Gumbert Maylda Pratama, S.T., M.Eng. dan Bapak A. Koesmargono, Ir., MCM., Ph.D. selaku dosen pengampu mata kuliah TAPI 2 yang telah dengan sabar memberikan ilmu, materi, dan masukan sehingga kami dapat menyusun Tugas Akhir ini hingga selesai.
5. □ Bapak A. Koesmargono, Ir., MCM., Ph.D. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah bersedia dengan sabar untuk meluangkan waktu, memberikan nasehat, dan motivasinya dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.
6. □ Bapak A. Koesmargono, Ir., MCM., Ph.D., Ibu JF. Soandrijanie Linggo, Ir., M.T., dan Bapak P. Wiryawan Sardjono, Ir., M.T., yang telah bersedia hadir pada sidang pendadaran sebagai dosen penguji. Terimakasih pula atas ilmu, kritik, dan saran yang telah diberikan sehingga dapat menyempurnakan Tugas Akhir kami.
7. □ Seluruh dosen dan staff Fakultas Teknik yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu, yang selalu melayani seluruh kepentingan mahasiswa dengan ramah dan baik sehingga kami selalu merasa nyaman untuk mengembangkan akademik kami.
8. □ Orang tua yang selalu memberi dukungan, motivasi, serta kasih sayang untuk menyelesaikan laporan ini.

9. □ Teman-teman di prodi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang selalu dengan senang hati bersedia untuk saling membantu dan mendukung, terima kasih atas semua kenangan dan kebersamaan yang sudah dilalui selama mengenyam pendidikan di bangku perkuliahan ini. Semoga persaudaraan dan rasa saling memiliki ini terus bertumbuh, sehingga semangat gotong royong dan saling bantu membantu ini akan terus lestari.
10. □ Seluruh teman dan kerabat yang selalu memberikan dampak positif bagi kami yang tidak bisa disebutkan satu per satu, terima kasih selalu senantiasa memberikan semangat bagi kami sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik dan lancar.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna sehingga masih banyak terdapat kesalahan, maka dari itu dengan rendah hati penulis akan menerima kritik dan saran yang membangun dari para pembaca. Penulis berharap bahwa tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Yogyakarta, 19 Januari 2023

Penulis,

DAFTAR ISI

INTISARI.....	ii
PERNYATAAN.....	vi
PENGESAHAN	vii
PENGESAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xvi
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tinjauan Umum Proyek.....	2
1.3. Rumusan Masalah.....	3
1.3.1.Bidang Struktur Atas	3
1.3.2.Bidang Struktur Bawah	4
1.3.3.Bidang Manajemen Konstruksi	4
1.4. Tujuan Tugas Akhir.....	4
1.4.1.Bidang Stuktur Atas	4
1.4.2.Bidang Geoteknik	4
1.4.3.Bidang Manajemen Konstruksi	5
1.4.4.Metode Penelitian	5
1.5. Sistematika Tugas Akhir.....	5
BAB 2	7
PERANCANGAN STRUKTUR ATAS	7

2.1. Preliminary Design.....	7
2.1.1.Data Bahan	7
2.1.2.Peraturan	7
2.1.3.Pembebanan.....	8
2.2. Interpretasi Data Tanah dan Penentuan Kelas Situs	8
2.2.1.Klasifikasi Tanah Berdasar Uji Distribusi Butiran.....	8
2.2.2.Penentuan Kelas Situs	8
2.2.3.Kategori Risiko.....	8
2.2.4.Penentuan Sistem Struktur.....	8
2.3. Perencanaan Pembebanan Struktur.....	9
2.4. Pemodelan Struktur	9
2.5. Interpretasi Output Pemodelan	10
2.6. Perancangan Struktur Atap	10
2.7. Rencana Gording	11
2.7.1.Rencana Beban Kuda-Kuda.....	14
2.7.2.Perhitungan Sambungan WF	15
2.8. Perancangan Balok	16
2.9. Perancangan Kolom.....	18
2.10. Perancangan Plat Lantai	22
2.11. Perancangan Tangga.....	23
BAB 3	29
PERANCANGAN STRUKTUR BAWAH	29
3.1. Analisis Daya Dukung Tanah.....	29
3.1.1.Penyelidikan Tanah	29
3.1.2.Perhitungan Analisis Daya Dukung Tanah	33
3.2. Perancangan Pondasi dan <i>Pile Cap</i>	40
3.2.1.Pekerjaan Pondasi.....	40

3.2.2. Pekerjaan <i>Pile Cap</i>	42
3.2.3. Perhitungan <i>Pile Cap</i> Geser 1 arah dan 2 arah	44
3.2.4. Perhitungan Penulangan <i>Pile Cap</i>	45
3.3. Analisis Penurunan dan Potensi Likuifaksi	47
3.3.1. Analisis Penurunan	47
3.3.2. Likuifaksi	48
BAB IV	52
MANAJEMEN KONSTRUKSI	52
4.1. Rencana Anggaran Biaya	52
4.2. Penyusunan RAB	52
4.3. <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS)	53
4.4. Volume Pekerjaan	53
4.5. Analisis Harga Satuan Pekerjaan	54
4.6. Penjadwalan Proyek	55
4.6.1. Durasi Pekerjaan	55
4.6.2. Hubungan Ketergantungan	56
4.7. Rekapitulasi RAB	58
4.8. Bar Chart	59
4.9. Kurva S	59
BAB V	60
PENUTUP	60
5.1. Kesimpulan Bidang Perencanaan Struktur Atas	60
5.2. Kesimpulan Bidang Perencanaan Struktur Bawah	60
5.3. Kesimpulan Bidang Manajemen Konstruksi	61
DAFTAR PUSTAKA	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Beban Etabs.....	21
Tabel 2. 2 Hasil Perhitungan Sengkang	22
Tabel 3. 1 Penentuan Jenis Tanah Dari Data Sondir.....	33
Tabel 3. 2 Faktor Koreksi SPT.....	38
Tabel 3. 3 Efisiensi Pemukul	38
Tabel 3. 4 Koreksi Kedalaman (N60)	39
Tabel 3. 5 Likuifaksi	49
Tabel 3. 6 Indeks Likuifaksi	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta <i>Site Plan</i> Proyek Revitalisasi Pasar Prawirotaman	3
Gambar 2. 1 Pemodelan 3 Dimensi.....	10
Gambar 2. 2 Denah Rencana Atap	11
Gambar 2. 3 Pembebanan Atap.....	14
Gambar 2. 4 IKOLAT Kolom	21
Gambar 2. 5 Denah Tangga	23
Gambar 2. 6 Penulangan Tangga	23
Gambar 2. 7 Pembebanan Tangga	25
Gambar 3. 1 Data Sondir Titik 1	30
Gambar 3. 2 Data Sondir titik 2	31
Gambar 3. 3 Data Sondir Titik 3.....	32
Gambar 3. 4 <i>Stratification</i> jenis tanah.....	33
Gambar 3. 5 Data Laboratorium Bor Log 1	36
Gambar 3. 6 Data Laboratorium Bor Log 2	37
Gambar 3. 7 Gambar Pondasi <i>Pile Cap</i> Type 1	44
Gambar 4. 1 Tabel AHSP Pemasangan Bouwplank	56
Gambar 4. 2 <i>Start to Start</i>	57
Gambar 4. 3 <i>Finish to Finish</i>	57
Gambar 4. 4 <i>Finish to Start</i>	58
Gambar 4. 5 <i>Start to Finish</i>	58
Gambar 4. 6 Rekapitulasi RAB.....	58

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

m	= Meter (satuan panjang)
cm	= Centimeter (satuan panjang)
mm	= Milimeter (satuan panjang)
s	= Jarak (km)
v	= Kecepatan (km/s)
t	= Waktu (detik)
kN	= Kilo Newton (kN)
$f'c$	= Mutu beton (MPa)
f_y	= Mutu baja (MPa)
DL	= <i>Dead Load</i>
LL	= <i>Live Load</i>
M	= Momen gording (kNm)
δ	= Defleksi gording (mm)
n	= Jumlah gording dibawah nok
Asr	= Luas bentang sag-rod
Mn	= Momen ultimit
Vu	= Geser ultimit
Td	= Kuat tarik baut
ft	= Tarik maks baut
fv	= Geser pada baut
fi	= Interaksi geser dan Tarik
h	= Tinggi balok (mm)

b	= Lebar balok (mm)
Sb	= Selimut beton
As	= Luasan
Rn	= Faktor reduksi
Vc	= Kapasitas Geser
Vu	= Geser ultimit
E	= Modulus elastisitas (kN/m ²)
Ik	= Inersia kolom (m ⁴)
Mk	= Momen kolom (kNm)
Pu	= Beban maks (kN)
Mux	= Momen ultimit x (kNm)
Muy	= Momen ultimit y (kNm)
Ag	= Luas <i>gross</i> (mm ²)
So	= Jarak (mm)
O	= Optrade
A	= Antrede
q _{tg}	= Beban mati tangga (kN/m ²)
q _{bg}	= Beban mati bordes (kN/m ²)
q _{ll}	= Beban hidup tangga (kN/m ²)
h	= Tebal plat
CPT	= <i>Cone Penetration Test</i>
qc	= Penetrasi conus
fs	= Perlawanan geser
C	= Conus (kg/cm ²)

FR	= <i>Friction Ratio</i> (%)
P	= Kedalaman (m)
D	= Diameter
Kc	= Koefisien modifikasi tanah conus
qc	= Tahanan ujung per satuan luas (kN/m ²)
n	= Nilai eksponensial
ω	= Koefisien modifikasi
fb	= Tahanan ujung satuan (kg/cm ²)
Ab	= Luas penampang ujung tiang bor (m ²)
fs	= Tahanan gesek satuan (kg/cm ²)
As	= Luas selimut (m ²)
Qs	= Tahanan gesek (kN)
Qall	= Kuat dukung ultimit (kN)
SPT	= <i>Standard Penetration Test</i>
Cb	= Diameter lubang bor (mm)
Cr	= Panjang batang bor (m)
Ef	= Efisiensi pemukul
N ₆₀	= Koreksi Kedalaman
K	= Faktor pukul
s	= Jarak tulangan
γ_w	= Gamma air (kN/m ³)
M	= Faktor gempa
W	= Kadar air (%)
Gs	= Berat Jenis

CSR	= <i>Cyclic Stress Ratio</i>
CRR	= <i>Cyclic Resistance Ratio</i>
SF	= Safety Factor
AHSP	= Analisa Harga Satuan Pekerjaan
RAB	= Rencana Anggaran Biaya
SNI	= Standar Nasional Indonesia
WBS	= <i>Work Breakdown Structure</i>
BoQ	= <i>Bill of Quantity</i>