



Evaluasi Pelaksanaan Dalam Kajian Biaya Lebih Pada Pekerjaan PLTU dengan Jenis Kontrak EPC: Studi Kasus Pekerjaan PLTU Oleh PT.X

Sony Haryono^{1,*}, S. Silviana², Haryono Setiyo Huboyo³

¹Program Studi Pendidikan Profesi Insinyur Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

²Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

³Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto SH, Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

^{*}Corresponding author: sonyharyono88@gmail.com

(Received: May 06, 2023 ; Accepted: June 30, 2023)

Abstract

Coal Fired Steam Power Plant (CFSP) Project is a complex project that requires multidisciplinary knowledge in its implementation. As a result, cost overruns often occur in its implementation. In Indonesia, most power plant projects are using EPC contracts (Engineering, Procurement, and Construction). The contractor is fully responsible for any failures that may occur during the work implementation period. The aim of this study is to compare the realization of completion costs for CFSP projects with Bill of Quantity (BoQ) and the factors that influence deviations. This research was conducted qualitatively based on the data obtained. Deviations are calculated based on the difference between completion costs and BoQ. Discussions and interviews were conducted with Project Managers and Site Commercial and Risk Managers who were directly involved in construction phase to determine the causes of cost overruns. The result is that the actual cost incurred in the CFSP project is 3x the cost listed in BoQ. There are cost overruns in each work group including Civil Works, Mechanical Works, Electrical Works and Others Works. Indirect cost realization is 29.84% of total completion cost. The factors that influence cost overruns are: (i) Contractors do not understand the details of the work to be done, (ii) Changes in design and (iii) Realization volume exceeds initial planned volume. The results of this study are expected to be input in preparing owner estimate for CFSP projects and adding new risk factor lists in CFSP during construction phase.

Keywords: Cost Over-Run, CFSP, EPC Contract

Abstrak

Proyek Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) merupakan proyek yang kompleks dan membutuhkan multidisiplin ilmu dalam pelaksanaannya. Akibatnya, seringkali terjadi biaya lebih (cost over-run) pada pelaksanaannya. Di Indonesia, sebagian besar proyek pembangkit dilaksanakan menggunakan kontrak EPC (Engineering, Procurement, dan Construction). Kontraktor bertanggung jawab penuh terhadap kegagalan yang mungkin terjadi selama masa pelaksanaan pekerjaan. Tujuan penelitian ini adalah membandingkan realisasi biaya penyelesaian pekerjaan pada proyek Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) dengan harga yang tercantum dalam Bill of Quantity (BoQ) dan faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya deviasi. Penelitian ini dilakukan secara kualitatif berdasarkan data yang diperoleh. Deviasi biaya dihitung berdasarkan selisih antara realisasi biaya dengan biaya yang tercantum dalam BoQ. Diskusi dan wawancara dilakukan kepada Project Manager dan Site Commercial and Risk Manager yang terlibat langsung dalam pelaksanaan proyek untuk mengetahui penyebab terjadinya biaya lebih. Hasilnya, realisasi biaya yang terjadi pada proyek PLTU adalah sebesar 3x dari biaya yang tercantum dalam BoQ. Terjadi biaya lebih pada setiap kelompok pekerjaan diantaranya Pekerjaan Sipil, Pekerjaan Mekanikal, Pekerjaan Elektrikal dan Pekerjaan Lainnya. Realisasi biaya tidak langsung (indirect cost) sebesar 29,84% dari total realisasi biaya penyelesaian. Adapun faktor yang mempengaruhi terjadinya cost over-run tersebut adalah: (i) Kontraktor tidak memahami detail pekerjaan yang akan dikerjakan, (ii) Terjadinya perubahan desain dan (iii) Volume realisasi melebihi volume awal yang direncanakan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan

dalam penyusunan biaya sendiri (owner estimate) pada proyek PLTU dan menambah daftar faktor risiko baru dalam pelaksanaan proyek PLTU.

Kata kunci: Biaya Lebih, PLTU, Kontrak EPC

How to Cite This Article: Haryono, S., Silviana, S., Huboyo, H.S., (2023), Evaluasi Pelaksanaan Dalam Kajian Biaya Lebih Pada Pekerjaan PLTU dengan Jenis kontrak EPC : Studi Kasus Pekerjaan PLTU oleh PT. X, JPPII 1 (6), 207 DOI : [10.14710/jpii.2023.18833](https://doi.org/10.14710/jpii.2023.18833)

PENDAHULUAN

Meningkatnya kebutuhan listrik akan meningkatkan pembangunan infrastruktur di Indonesia (Haryono dkk., 2022). Salah satu infrastruktur ketenagalistrikan adalah Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU). Proyek Pembangkit Listrik Tenaga Uap merupakan proyek yang kompleks dan membutuhkan multidisiplin ilmu dalam proses pengerjaannya seperti *mechanical*, *electrical* dan *civil engineering*, termasuk juga bidang keilmuan non teknik seperti lingkungan dan ilmu sosial (Hadikusumo dan Tobgay, 2015). Akibatnya, pada proyek pembangkit listrik seringkali terjadi biaya lebih (*cost over-run*) (Islam dkk, 2019). Terjadinya keterlambatan penyelesaian pekerjaan dan *cost over-run* menyebabkan efek buruk pada pertumbuhan ekonomi nasional, berkontribusi pada kerugian finansial yang besar, dan menghambat perkembangan industri konstruksi (Senouci dkk., 2016).

Kontrak Engineering, Procurement and Construction (EPC)

Penggunaan kontrak EPC saat ini sedang meningkat di pasar internasional (Guoi dkk, 2010). Penggunaan kontrak EPC menjadi strategi yang diterapkan oleh pemilik pekerjaan untuk proyek *fast-track*, hal ini dikarenakan pada kontrak EPC kontraktor bertanggung jawab terhadap pekerjaan desain (*design*), pengadaan (*procurement*), dan konstruksi (*construction*) yang berjalan secara simultan sehingga diharapkan terdapat penghematan biaya dan waktu penyelesaian (Hale dkk, 2009). Namun demikian, dibanding dengan kontrak tradisional maupun kontrak *design and build*, penggunaan kontrak EPC menimbulkan banyak ketidakpastian dan lebih berisiko bagi kontraktor (Oztas dan Ökmen, 2004). Kontraktor dianggap memahami seluruh pekerjaan yang akan dilaksanakan, termasuk kondisi lingkungan dan permasalahan yang kemungkinan akan terjadi pada saat pelaksanaan pekerjaan. Sehingga diharapkan tidak ada klaim perpanjangan waktu dan biaya yang diajukan kontraktor kepada pemilik pekerjaan. Adanya klaim yang diajukan oleh kontraktor akan menimbulkan dampak negatif terhadap proyek dan menjadi beban bagi industri konstruksi (El-adaway dan Kandil, 2010).

Pada kontrak EPC, kontrak ditandatangani berdasarkan *basic design* yang sudah ditetapkan pemilik pekerjaan, sehingga kemungkinan terjadinya permintaan pemilik pekerjaan yang belum terakomodir didalam proposal penawaran sangatlah mungkin terjadi (Oztas dan Ökmen, 2004). Pada fase pelaksanaan pekerjaan, pemilik pekerjaan akan memberikan beberapa perubahan yang akan berdampak pada

pengajuan klaim oleh kontraktor (Asem dan Abdul-Malak, 2002). Selain itu, adanya faktor eksternal yang terjadi diluar kendali juga dapat menjadi dasar pengajuan klaim oleh kontraktor. Beberapa penelitian terdahulu telah mengidentifikasi beberapa penyebab klaim pada proyek EPC diantaranya permasalahan finansial, social, politik, organisasi, kontraktual lingkungan dan faktor lainnya yang terkait dengan proyek (Cheung dan Pang, 2013; Shen dkk, 2017).

Di Indonesia, sebagian besar proyek pembangkit dilaksanakan menggunakan kontrak EPC (*Engineering, Procurement, dan Construction*). Terdapat hubungan/korelasi antara anggaran proyek dengan prosentasi *cost over-run* (Creedy dkk, 2010). Didalam kontrak EPC, pemilik pekerjaan menganggap bahwa memisahkan pekerjaan desain dengan konstruksi akan menimbulkan risiko baru. Hal ini mendorong pemilik pekerjaan untuk menyerahkan pekerjaan desain/perencanaan, pengadaan dan konstruksi kepada satu entitas. Kontraktor akan menanggung risiko kegagalan dalam proyek sepenuhnya selama pemilik pekerjaan bertanggung jawab terhadap tahapan pembayaran. Kebanyakan kontrak EPC menyediakan garansi terhadap harga, dan durasi penyelesaian pekerjaan hingga pekerjaan selesai dan bisa berfungsi dengan baik (Patrick Ogbu dan Ehigiat-Irughe, 2020).

Didalam proyek pembangkit listrik, beberapa faktor risiko utama yang menyebabkan terjadinya *cost over-run* adalah kerumitan/kompleksitas proses erection material/peralatan, rencana inspeksi dan pengetesan yang tidak memadai, site/soil investigation yang tidak sesuai, ketidaktersediaan sumberdaya disekitar lokasi pekerjaan, dan buruknya perencanaan yang dilakukan oleh kontraktor (Islam dkk, 2019). Tujuan penelitian ini adalah membandingkan realisasi biaya pelaksanaan penyelesaian proyek Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) dengan harga yang tercantum dalam Bill of Quantity (BoQ) dan faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya biaya lebih pada fase pelaksanaan pekerjaan.

METODE

Dalam penelitian ini, metode penelitian dilakukan secara kualitatif dengan melakukan eksplorasi data terhadap proyek yang dijadikan studi kasus. Hal ini dikarenakan data mengenai realisasi biaya merupakan data sensitif untuk diberikan kepada pihak lain. Selain itu, tidak banyak proyek sejenis yang sedang dikerjakan oleh kontraktor yang dijadikan studi kasus. Dilakukan perbandingan antara harga yang tercantum didalam BoQ dengan realisasi biaya yang dikeluarkan oleh kontraktor. Wawancara dilakukan terhadap 2 orang *Project Manager* (PM) dan 1 orang

Site Commercial and Risk Manager (SCARM) yang terlibat secara langsung dalam penyelesaian proyek untuk mengetahui faktor yang menyebabkan terjadinya *cost over-run* untuk setiap pekerjaan. Penulis sebelumnya pernah terlibat dalam penyelesaian proyek sebagai SCARM.

Proyek Studi Kasus

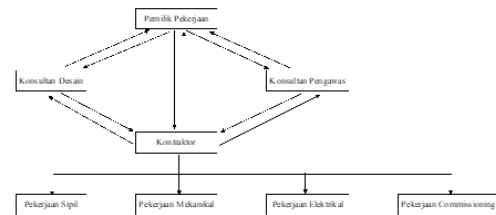
Proyek yang dijadikan studi kasus merupakan proyek Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) dengan kapasitas kecil dibawah 10 MW. Proyek ini terletak disalah satu lokasi terluar di Indonesia dan berbatasan dengan negara lain. Proyek ini merupakan bagian dari program percepatan (*fast track*) pembangunan pembangkit 10.000 MW yang dicanangkan pemerintah tahun 2009 s.d 2014.

Kontrak yang dijalankan pada proyek ini merupakan kontrak EPC yang efektif sejak 10 Desember 2010 dengan rencana waktu pelaksanaan awal selama 22 bulan. Proyek ini dapat diselesaikan pada tahun akhir 2022 atau realisasi masa pelaksanaan menjadi 144 bulan. Kontraktor yang ditunjuk merupakan gabungan dari 2 perusahaan yang belum memiliki pengalaman dalam mengerjakan proyek PLTU. Pemilik pekerjaan ini adalah perusahaan listrik yang belum berpengalaman menggunakan kontrak dengan jenis EPC.

Pekerjaan pada proyek ini dikelompokkan menjadi 4 bagian, yaitu Pekerjaan Sipil dan Struktur (*Civil Works and Structural Works*), Pekerjaan Mekanikal (*Mechanical Works*), Pekerjaan Elektrikal (*Electrical Works*), dan Pekerjaan Lainnya (*Others Works*) seperti *training*, pengadaan suku cadang dan lainnya. Kontrak pekerjaan ini dalam rupiah. Adapun nilai kontrak awal untuk keseluruhan pekerjaan adalah Rp137.798.578.000 apabila dibagi untuk masing-masing kelompok pekerjaan untuk Pekerjaan Sipil dan Struktur sebesar Rp45.659.348.000, Pekerjaan Mekanikal sebesar Rp64.567.230.000, Pekerjaan Elektrikal sebesar Rp22.072.000.000 dan Pekerjaan Lainnya sebesar Rp5.500.000.000. Adapun sifat kontrak yang digunakan dalam pekerjaan ini adalah gabungan *unit price* dan lump sum (LS). Pekerjaan *unit price* dilakukan untuk pekerjaan pondasi pancang/piling, sementara pekerjaan lainnya bersifat lump sum.

Pada saat tender, kontraktor hanya menerima gambar *basic design* dan tidak terdapat rincian volume terhadap volume pekerjaan yang akan dilaksanakan. Kontraktor diminta untuk melakukan desain atau pendetailan desain dari *basic design* yang telah diberikan. Kemudian berdasarkan detail desain yang dibuat oleh kontraktor, dapat dihitung volume yang menjadi dasar perhitungan proposal penawaran. Estimasi volume yang digunakan pada proposal penawaran berdasarkan perhitungan masing-masing kontraktor. Evaluasi pemilihan kontraktor didasarkan pada penawaran harga terendah dari penawaran yang diajukan oleh kontraktor. Pada fase tender, kontraktor diberikan waktu untuk melakukan survey lapangan/*annwidzjing* dan mengajukan pertanyaan terkait dengan kondisi lapangan dan dokumen tender yang telah diberikan oleh pemilik pekerjaan.

Setelah proyek didapatkan oleh kontraktor, pemilik pekerjaan akan menunjuk Konsultan Manajemen Konstruksi untuk mengawasi pekerjaan dilapangan dan perwakilan pemilik pekerjaan untuk menyetujui desain yang diajukan oleh kontraktor. Kontraktor dapat melaksanakan pekerjaan maupun pemesanan peralatan setelah gambar kerja disetujui oleh pemilik pekerjaan. Gambar 1 memperlihatkan diagram pekerjaan pada proyek yang dijadikan studi kasus.

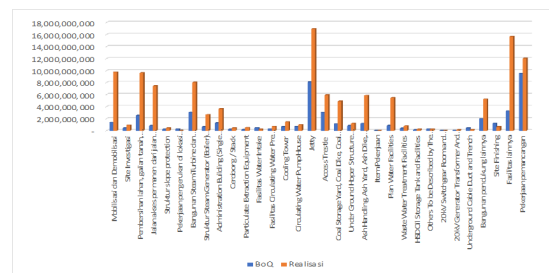


Gambar 1. Diagram Koordinasi Pekerjaan pada Proyek

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil perhitungan akhir, terdapat perbedaan yang signifikan antara harga yang tercantum dalam kontrak (BoQ) dengan realisasi biaya penyelesaian pekerjaan. Evaluasi harga tiap item pekerjaan diuraikan pada tabel 1. Hasil dari perhitungan tersebut menegaskan kembali penelitian yang dilakukan oleh (Islam dkk., 2019), bahwa didalam pelaksanaan pekerjaan pembangkit seringkali terjadi *cost over-run*, baik dalam pembangkit fosil/batu bara, pembangkit tenaga air, maupun pembangkit tenaga nuklir. Berdasarkan evaluasi yang dilakukan, total biaya penyelesaian pekerjaan PLTU ini adalah sebesar 3,09 kali lipat dari nilai kontrak awal.

Total biaya ini merupakan biaya yang tercatat dalam pembukuan kontraktor dan belum seluruhnya disetujui oleh pemilik pekerjaan atau belum dituangkan kedalam amandemen pekerjaan. Adapun perbandingan harga Bill of Quantity dengan realisasi pekerjaan untuk pekerjaan Sipil dan Struktur terlihat pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Perbandingan Harga BoQ dengan Biaya Realisasi Pekerjaan untuk Pekerjaan Sipil dan Struktur

Dari grafik tersebut terlihat bahwa selisih harga BoQ dengan biaya realisasi pekerjaan yang terbesar adalah untuk pekerjaan: (i) Jetty, (ii) Mobilisasi dan demobilisasi peralatan, (iii) Pekerjaan Pembersihan lahan, galian tanah, timbunan kembali dan

pembuangan material keluar lokasi pekerjaan, pemadatan tanah, (iv) Pekerjaan jalan akses permanen dari jalan utama menuju lokasi pekerjaan dan (v) Pekerjaan bangunan steam turbine dan central control room.

Berdasarkan diskusi dan wawancara yang dilakukan dengan responden, diketahui bahwa penyebab terjadinya *cost over-run* pada pekerjaan Jetty adalah kurang detailnya pekerjaan soil investigasi (*bathymetry survey*) untuk menentukan lokasi Jetty yang sesuai dengan rencana kapal yang bersandar dan minimnya data awal yang diberikan oleh pemilik pekerjaan. Kajian oleh (Ashton Gidado, 2001) menyampaikan bahwa terjadinya risiko kenaikan biaya sebagai akibat dari pelaksanaan pekerjaan soil investigasi yang dilakukan oleh personel yang kurang kompeten. Hal ini berakibat pada kenaikan volume pekerjaan realisasi terhadap desain awal. Selain pada pekerjaan Jetty, perubahan volume yang signifikan antara rencana dengan realisasi yang disebabkan oleh kurang detailnya pekerjaan soil investigasi juga terjadi pada Pekerjaan Pembersihan lahan, galian tanah, timbunan kembali dan pembuangan material keluar lokasi pekerjaan, pemadatan tanah. Sementara itu penyebab terjadinya *cost over-run* untuk pekerjaan jalan akses permanen dari jalan utama menuju lokasi

pekerjaan dan pekerjaan bangunan steam turbine dan central control room adalah terjadinya perubahan desain dari desain awal pada bangunan tersebut. Terjadinya perubahan desain dan lingkup pekerjaan merupakan penyebab utama terjadinya *cost over-run* dalam pekerjaan konstruksi (Creedy dkk., 2010). Lokasi pekerjaan yang berada didaerah terluar menjadikan mahal biaya mobilisasi dari dan menuju lokasi pekerjaan. Kontraktor kemungkinan belum memperhitungkan biaya tersebut pada saat penyusunan dokumen penawaran.

Terdapat pula beberapa pekerjaan yang tidak terjadi *cost over-run*. Adapun pekerjaan tersebut adalah pekerjaan pengerukan (*dredging*) dilokasi *intake*, *outfall*, *jetty* dan *trestle* serta pekerjaan fasilitas *water intake*. Hal ini disebabkan karena untuk pekerjaan pengerukan/*dredging*, pekerjaan tersebut tidak dikerjakan oleh kontraktor dikarenakan lokasi jetty yang berada di sungai dan kedalaman sungai sudah memenuhi draft kapal yang akan bersandar. Sementara itu untuk pekerjaan fasilitas *water intake*, dilakukan perubahan desain dari semula menggunakan struktur beton menjadi menggunakan ponton. Hal ini dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi pasang surut muka air sungai

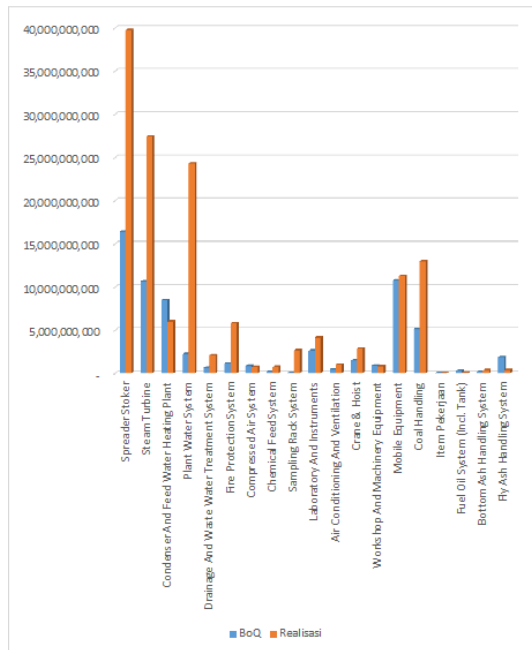
Tabel 1 Realisasi Biaya Penyelesaian Per Item Pekerjaan Berdasarkan *Bill of Quantit*

No	Item Pekerjaan	Harga dalam BoQ	Realisasi Biaya Penyelesaian (%BoQ)
A DIRECT COST			
A.1	Civil Work & Structural Work	45,659,348,000	267.54%
1	Mobilisasi dan Demobilisasi	1,369,440,000	713.33%
2	Site Investigasi	443,491,000	208.95%
3	Pembersihan lahan, galian tanah, timbunan kembali dan pembuangan material keluar lokasi pekerjaan, pemadatan tanah, dan pekerjaan lainnya yang diperlukan	2,530,581,000	380.68%
4	Jalan akses permanen dari jalan utama menuju lokasi pekerjaan, termasuk box culvert (apabila diperlukan)	828,441,000	895.61%
5	Struktur slope protection	246,345,000	177.91%
6	Pekerjaan pengerukan di lokasi intake, outfall, jetty dan trestle termasuk pembuangan kelokasi yang ditentukan	270,000,000	0.00%
7	Bangunan Steam Turbine dan Central Control Room	3,060,246,000	262.59%
8	Struktur Steam Generator (Boiler) dan pendukungnya	635,543,000	417.17%
9	Administration Building (Single Story)	1,281,483,000	283.16%
10	Cerobong / Stack	239,083,000	188.21%
11	Particulate Extraction Equipment	183,800,000	280.53%
12	Fasilitas Water Intake	479,619,000	44.97%
13	Fasilitas Circulating Water Pre Treatment	288,850,000	243.81%
14	Cooling Tower	638,747,000	224.64%

No	Item Pekerjaan	Harga dalam BoQ	Realisasi Biaya Penyelesaian (%BoQ)
15	Circulating Water Pump House	668,152,000	145.89%
16	Jetty	8,078,815,000	209.60%
17	Access Trestle	3,046,927,000	194.34%
18	Coal Storage Yard, Coal Dike, Coal Run-Off Pond and Settling Phon, Coal Shed, Foundation for Under Ground Hoper Structure and Foundation For Conveyor Galery, Coal Transfer Tower, Coal Gantry, Coal Crusher House, EnvironmentalProtection, etc	1,141,220,000	427.24%
19	Under Ground Hoper Structure and Foundation	833,742,000	143.83%
20	Ash Handling, Ash Yard, Ash Dike, Ash Settling Pond, Hope Lining	1,191,765,000	489.62%
21	Plan Water Facilities	847,281,000	645.13%
22	Waste Water Treatment Facilities	411,640,000	188.07%
23	HSD Oil Storage Tank and Facilities	159,633,000	149.93%
24	Others To be Described by The Bidder	287,724,000	79.76%
25	20 kV Switchgear Room and Foundation (in steam turbine building)	13,885,000	69.38%
26	20 kV Generator Transformer And Auxiliaries Transformer	63,990,000	240.69%
27	Underground Cable Duct and Trench	442,551,000	36.94%
28	Bangunan pendukung lainnya	1,969,931,000	264.75%
29	Site Finishing	1,203,061,000	53.30%
30	Fasilitas lainnya	3,265,726,000	479.61%
31	Pekerjaan pemancangan	9,537,636,000	126.21%
A.2	MECHANICAL	64,567,230,000	222.27%
1	Spreader Stoker	16,414,100,000	242.08%
2	Steam Turbine	10,636,300,000	258.08%
3	Condenser And Feed Water Heating Plant	8,485,100,000	70.91%
4	Plant Water System	2,244,800,000	1083.08%
5	Drainage And Waste Water Treatment System	671,000,000	316.62%
6	Fire Protection System	1,177,300,000	493.65%
7	Compressed Air System	869,860,000	82.47%
8	Chemical Feed System	241,560,000	307.83%
9	Sampling Rack System	78,080,000	3396.65%
10	Laboratory And Instruments	2,635,200,000	157.58%
11	Air Conditioning And Ventilation	473,970,000	208.92%
12	Crane & Hoist	1,476,200,000	194.75%
13	Workshop And Machinery Equipment	884,500,000	93.54%

No	Item Pekerjaan	Harga dalam BoQ	Realisasi Biaya Penyelesaian (%BoQ)
14	Mobile Equipment	10,784,800,000	104.36%
15	Coal Handling	5,142,300,000	252.98%
16	Fuel Oil System (Incl. Tank)	314,760,000	32.77%
17	Bottom Ash Handling System	189,100,000	190.75%
18	Fly Ash Handling System	1,848,300,000	20.48%
A.3 ELECTRICAL		22,072,000,000	195.48%
1	Power Station	13,609,000,000	191.50%
2	Switchgear	5,456,000,000	127.54%
3	Distributed Digital Control System And PLC Control System	2,356,000,000	421.13%
4	Power Plant Operation Control Desks	248,000,000	82.77%
5	Supervisory And Plant Management System	279,000,000	0.00%
6	The Studies Required To Be Performed	124,000,000	0.00%
A.4 OTHERS		5,500,000,000	347.51%
1	Trainings for Owner's personnel	400,000,000	0.00%
2	Mandatory Spare Parts	1,500,000,000	153.33%
3	Maintenance Tools and Testing Equipment	200,000,000	250.00%
4	Consumable Schedule	900,000,000	229.81%
5	Engineering Design Review and Manufactured & Shop Inspection	200,000,000	465.68%
6	Plant Inspection and Test prior to Final Acceptance	300,000,000	3383.48%
7	Calculation and Studies Performed by Contractor	2,000,000,000	158.14%
Total Direct Cost (A)		137,798,578,000	237.98%
B INDIRECT COST			
1	Peralatan Operasional, BBM	-	0.00%
2	Mobilisasi dan Demobilisasi Pegawai, Mess Karyawan, Gudang, Kantor	-	0.00%
3	Gaji pegawai, Biaya Rapat, Perjalanan Dinas	-	0.00%
4	Biaya Bank	-	0.00%
Total Indirect Cost (B)		-	-
Total A+B		137,798,578,000	308.98%

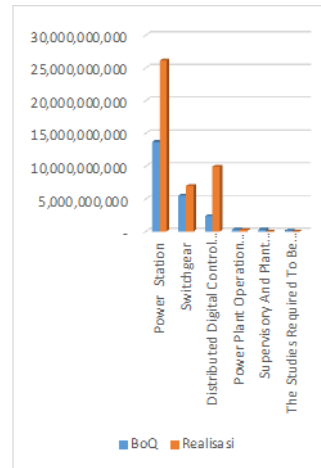
Pada Pekerjaan Mekanikal, perbandingan biaya yang terdapat dalam BoQ dengan realisasi biaya, disampaikan pada gambar 3 berikut:



Gambar 3 Perbandingan Harga BoQ dengan Biaya Realisasi Pekerjaan untuk Pekerjaan Mekanikal

Pada Pekerjaan Mekanikal realisasi biaya penyelesaian sebesar 2,22 kali dari BoQ. Item pekerjaan dengan nilai *cost overrun* terbesar adalah pekerjaan (i) Spreader stoker/boiler, (ii) Plant Water System, (iii) Steam Turbine, (iv) Coal Handling System dan (v) Fire Protection System. *Cost overrun* pada Pekerjaan Mekanikal terjadi dikarenakan kontraktor tidak memahami detail peralatan yang akan dikerjakan. Saat dilakukan klarifikasi dengan supplier/vendor spesialis, banyak item yang belum masuk didalam harga penawaran yang sudah disampaikan sebelumnya. Hal lain yang juga mempengaruhi adalah terjadinya kenaikan nilai tukar mata uang terhadap mata uang asing. Sebagaimana diketahui, sebagian besar peralatan yang digunakan merupakan peralatan yang harus diimport dari luar negeri. Harga material tersebut sangat dipengaruhi oleh perubahan nilai tukar mata uang. Pada beberapa kasus juga ditemui, vendor yang ditunjuk tidak dapat menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan kesepakatan. Kontraktor mengambil alih pekerjaan dan mengeluarkan biaya lebih untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Beberapa pekerjaan tidak terjadi *cost overrun* diantaranya pekerjaan Compressed air Systems, Fuel Oil System dan Workshop and Machinery Equipment. Hal ini disebabkan volume pekerjaan sesuai dengan perhitungan awal kontraktor dan supplier/vendor yang ditunjuk oleh kontraktor melaksanakan pekerjaan sesuai dengan dokumen yang diberikan pada saat penyusunan proposal harga.

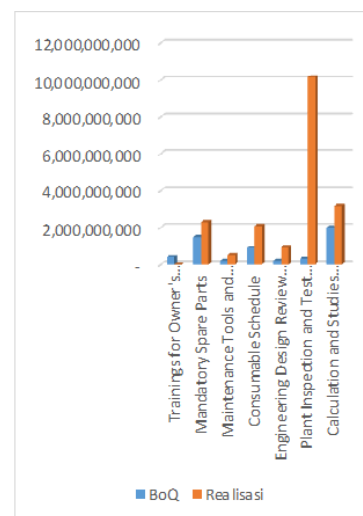
Pada Pekerjaan Elektrikal, perbandingan biaya yang terdapat dalam BoQ dengan realisasi biaya, disampaikan pada gambar 4 berikut:



Gambar 4 Perbandingan Harga BoQ dengan Biaya Realisasi Pekerjaan untuk Pekerjaan Elektrikal

Pada Pekerjaan Elektrikal realisasi biaya penyelesaian sebesar 1,95 kali dari BoQ. Item pekerjaan dengan nilai *cost overrun* terbesar adalah untuk pekerjaan (i) Power Station, (ii) Distribution and Control System and PLC Control System dan (iii) Switch Gear. Sama dengan pekerjaan Mekanikal, penyebab utama terjadinya *cost over-run* pada pekerjaan Elektrikal adalah dikarenakan kontraktor tidak memahami detail peralatan yang akan dikerjakan pada saat penyusunan proposal penawaran harga. Beberapa pekerjaan Elektrikal lainnya harga realisasinya masih dibawah BoQ seperti pekerjaan *Power Plant Operation Control Desks*. Untuk pekerjaan *Supervisory And Plant Management System* dan *The Studies Required To Be Performed* harga realisasi pekerjaan dimasukkan kedalam biaya tidak langsung (*indirect cost*), sehingga tidak dapat dibandingkan dengan harga BoQ.

Pekerjaan lainnya yang juga masuk kedalam lingkup pekerjaan yang harus dikerjakan kontraktor (*Other Works*), perbandingan biaya yang terdapat dalam BoQ dengan realisasi biaya, disampaikan pada gambar 5 berikut:



Gambar 5 Perbandingan Harga BoQ dengan Biaya Realisasi Pekerjaan untuk Pekerjaan Lainnya

Pada Pekerjaan Others realisasi biaya penyelesaian sebesar 3,47 kali dari BoQ. Item pekerjaan dengan nilai *cost over-run* terbesar adalah untuk pekerjaan: (i) *Plant Inspection and Test prior to Final Acceptance*, (ii) *Consumable Schedule*, (iii) *Calculation and Studies Performed by Contractor*. Penyebab terjadinya *cost over-run* pada pekerjaan lainnya adalah banyaknya permintaan test/pengujian yang harus dilakukan oleh kontraktor sebelum peralatan dikirim kelokasi pekerjaan. Kontraktor tidak memperhitungkan biaya-biaya yang timbul akibat pengetesan tersebut pada saat penyusunan proposal penawaran. Selain itu, terdapat kesalahan kontraktor dalam memperhitungkan kebutuhan *manhour expert engineer* dan peralatan/material *consumable* yang diperlukan selama masa pelaksanaan. Untuk lingkup pekerjaan *Trainings for Owner's personnel*, biaya realisasi dimasukkan kedalam *indirect cost*.

Selama pelaksanaan pekerjaan, kontraktor mengeluarkan biaya-biaya *indirect cost* yang dikelompokkan kedalam grup: (i) peralatan operasional, (ii) Mobilisasi dan Demobilisasi Pegawai, Mess Karyawan, Sewa Gudang, Sewa Kantor, dsb, (iii) Gaji pegawai, Biaya Rapat, Perjalanan Dinas dan (iv) Biaya Bank. Biaya *indirect cost* yang dikeluarkan oleh kontraktor sebesar 29,84% terhadap *direct cost*. Realisasi *indirect cost* tidak dapat dibandingkan dengan *indirect cost* yang direncanakan/diajukan pada saat penyusunan proposal penawaran dikarenakan harga pekerjaan yang tercantum didalam BoQ sudah termasuk *indirect cost*. Realisasi *indirect cost* tersebut cukup tinggi. Kajian oleh (Hanak dkk., 2017) menyebutkan bahwa nilai *indirect cost* kebanyakan berkisar antara 11% hingga 20%. Salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya kondisi tersebut adalah waktu penyelesaian pekerjaan yang lebih lama dari rencana awal. (Ihsan, 2023) menyampaikan bahwa kontraktor yang menyampakan *indirect cost* pada proposal penawaran cenderung menyelesaikan pekerjaan tepat waktu dibanding kontraktor yang tidak menyampaikan besaran *indirect cost*. Berdasarkan diskusi dan wawancara yang dilakukan dengan responden, diketahui bahwa faktor utama yang menyebabkan terjadinya *cost over-run* adalah kontraktor tidak memahami detail pekerjaan yang akan dikerjakan. Hal ini akan menyebabkan terjadinya perubahan desain dan volume realisasi melebihi volume awal yang direncanakan.

Selain permasalahan tersebut, menurut (Islam dkk., 2019) beberapa hal yang menyebabkan terjadinya *cost over-run* pada proyek PLTU adalah: (i) ketersediaan material dan peralatan disekitar lokasi pekerjaan, (ii) Kondisi finansial, material dan peralatan dan managerial yang dimiliki oleh kontraktor.

Beberapa biaya yang telah dikeluarkan oleh kontraktor tersebut telah disetujui oleh pemilik pekerjaan. Adapun Total biaya yang sudah disetujui dan dituangkan dalam amandemen kontrak dengan pemilik pekerjaan adalah kurang lebih 2,32 kali dari nilai kontrak awal, sementara sisanya masih dalam proses klarifikasi dengan pemilik pekerjaan. Hal ini dapat

dilakukan setelah para pihak sepakat untuk mengajukan permasalahan yang terjadi selama pelaksanaan kepada Badan Arbitrase Nasional Indonesia (BANI). Setelah Arbiter BANI melakukan kajian terhadap permasalahan yang terjadi, mereka mengeluarkan suatu pendapat yang mengikat (*Binding Opinion*) bahwa kontraktor berhak untuk mendapat penggantian terhadap realisasi biaya yang dikeluarkan oleh kontraktor (*at cost*). Adapun perhitungan/verifikasi biaya yang dikeluarkan kontraktor dilakukan oleh pemilik pekerjaan dibantu oleh Badan Pemeriksa Keuangan Pusat (BPKP).

Berdasarkan dokumentasi yang diperoleh, kontraktor telah mengimplementasikan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) selama pelaksanaan pekerjaan. Beberapa implementasi K3 dalam proyek diantaranya: safety briefing/toolbox meeting sebelum memulai pekerjaan, pembuatan job safety analysis sebagai syarat dimulainya pekerjaan, pengecekan rutin Kesehatan tenaga kerja, dan kegiatan lainnya. Adapun biaya K3 yang telah dikeluarkan kontraktor sebesar Rp684,230,839. Biaya ini sebesar 0.16% dari total biaya penyelesaian pekerjaan. Didalam BoQ yang disepakati bersama dengan pemilik pekerjaan, tidak terdapat rincian biaya K3. Hal ini tidak sesuai dengan Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Pekerjaan Rakyat Nomor: 11/SE/M/2019 Tentang Petunjuk Teknis Biaya Penyelenggaraan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi. Hal ini kemungkinan disebabkan karena kontrak pekerjaan disepakati bersama pada tahun 2010, sebelum adanya Surat Edaran tersebut.

KESIMPULAN

Pada penelitian ini dilakukan kajian biaya lebih (*cost over-run*) pada proyek Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) beserta faktor yang mempengaruhi terjadinya biaya lebih tersebut. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa realisasi biaya pelaksanaan sebesar lebih dari 3x biaya yang tercantum yang BoQ. *Cost over-run* terjadi diseluruh grup pekerjaan, pekerjaan Sipil, pekerjaan Mekanikal, pekerjaan Elektrikal, dan pekerjaan Lainnya. Sementara itu, biaya tidak langsung (*indirect cost*) yang harus dikeluarkan kontraktor selama masa pelaksanaan adalah sebesar 29,84%. Adapun permasalahan yang menyebabkan terjadinya *cost over-run* pada pekerjaan PLTU adalah: (i) Kontraktor tidak memahami detail pekerjaan yang akan dikerjakan, (ii) Terjadinya perubahan desain dan (iii) Volume realisasi melebihi volume awal yang direncanakan.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi kontraktor sebagai referensi harga pada saat penyusunan dokumen penawaran. Faktor-faktor yang menyebabkan *cost over-run* sebagai masukan bagi kontraktor agar tidak terjadi pada saat pelaksanaan pekerjaan sehingga realisasi biaya sesuai dengan rencana.

REFERENSI

Asem, M., & Abdul-Malak, U. (2002). Process Model for Administrating Construction Claims. *Journal of Management in Engineering - J MANAGE ENG*, 18. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0742-597X\(2002\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0742-597X(2002))

- 18:2(84)Ashton, P., & Gidado, K. (2001). *Association of Researchers in Construction Management* (Vol. 1).
- Cheung, S., & Pang, K. (2013). Anatomy of Construction Disputes. *Journal of Construction Engineering and Management*, 139, 15–23. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000532](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000532)
- Creedy, G. D., Skitmore, M., & Wong, J. K. W. (2010). Evaluation of Risk Factors Leading to Cost Overrun in Delivery of Highway Construction Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 136(5), 528–537. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)co.1943-7862.0000160](https://doi.org/10.1061/(asce)co.1943-7862.0000160)
- El-adaway, I., & Kandil, A. (2010). Construction Risks: Single versus Portfolio Insurance. *Journal of Management in Engineering - J MANAGE ENG*, 26. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0742-597X\(2010\)26:1\(2\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0742-597X(2010)26:1(2))
- GUOI, Q., XUI, Z., Zhang, G., & Tu, T. (2010). *Comparative analysis between the EPC contract mode and the traditional mode based on the transaction cost theory*. <https://doi.org/10.1109/ICIEEM.2010.5646643>
- Hadikusumo, B. H., & Tobgay, S. (2015). Construction Claim Types and Causes for a Large-Scale Hydropower Project in. In *Journal of Construction in Developing Countries* (Vol. 20, Issue 1).
- Hale, D., Shrestha, P., Gibson Jr, G., & Migliaccio, G. (2009). Empirical Comparison of Design/Build and Design/Bid/Build Project Delivery Methods. *Journal of Construction Engineering and Management*, 135, 579–587. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000017](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000017)
- Hanak, T., Hermanová, L., & Hanák, T. (2017). An empirical analysis of overhead cost management in the Czech construction industry. In *TECHNICAL JOURNAL* (Vol. 11). <https://www.researchgate.net/publication/321938344>
- Haryono, S., Susanty, B., Toyfur, M. F., & Co, S. (2022). *Analisis risiko kontrak turnkey pada proyek konstruksi transmisi di Indonesia*. 27(02).
- Islam, M. S., Nepal, M. P., & Skitmore, M. (2019). Modified Fuzzy Group Decision-Making Approach to Cost Overrun Risk Assessment of Power Plant Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(2). [https://doi.org/10.1061/\(asce\)co.1943-7862.0001593](https://doi.org/10.1061/(asce)co.1943-7862.0001593)
- Islam, M. S., Nepal, M. P., Skitmore, M., & Kabir, G. (2019). A knowledge-based expert system to assess power plant project cost overrun risks. *Expert Systems with Applications*, 136, 12–32. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2019.06.030>
- Oztas, A., & Ökmen, Ö. (2004). Risk analysis in fixed-price design–build construction projects. *Building and Environment*, 39, 229–237. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2003.08.018>
- Patrick Ogbu, C., & Ehigiator-Irughe, R. (2020). Cost Over-Run in Civil Works: A Case-Study of Engineering, Procurement and Construction (EPC) Gas Depot Construction Projects in Nigeria. *European Journal of Environment and Earth Sciences*, 1(4). <https://doi.org/10.24018/ejgeo.2020.1.4.54>
- Senouci, A., Ismail, A., & Eldin, N. (2016). Time Delay and Cost Overrun in Qatari Public Construction Projects. *Procedia Engineering*, 164, 368–375. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.11.632>
- Shen, W., Tang, W., Yu, W., Duffield, C. F., Hui, F. K. P., Wei, Y., & Fang, J. (2017). Causes of contractors' claims in international engineering- 136, 12–32. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2019.06.030> procurement-construction projects. *Journal of Civil Engineering and Management*, 23(6), 727–739. <https://doi.org/10.3846/13923730.2017.1281839>