

**ANALISIS PERBANDINGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PEKERJAAN
BALOK BETON BERTULANG ANTARA METODE BETON KONVENSIONAL
DAN PRECAST (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Dekanat Fakultas
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana)**

**Ni Kadek Oktaviana¹, Ir. I Made Suardana Kader, MT², dan Kadek Adi
Parthama, S.T.,M.Sc.³**

¹Mahasiswa Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jalan Raya Uluwatu No.45
Jimbaran, Bali

²Dosen Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jalan Raya Uluwatu No.45 Jimbaran,
Bali

³Dosen Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jalan Raya Uluwatu No.45 Jimbaran,
Bali

E-mail : okta.viana2018@gmail.com, imadesuardanakader@gmail.com.

Abstract

Dewasa ini, perkembangan dunia konstruksi berkembang semakin pesat dengan adanya berbagai terobosan metode dalam hal perencanaan maupun metode pelaksanaan pekerjaan. Dengan adanya kemajuan teknologi, tentunya semakin banyak tercipta metode untuk dapat mempermudah pelaksanaan pembangunan konstruksi. Sehingga dengan adanya beragam metode tersebut maka pilihan untuk melaksanakan pekerjaan konstruksi juga semakin beragam sesuai dengan kebutuhan dan tetap memperhatikan segi waktu, mutu ataupun biaya. Dalam dunia konstruksi terdapat pekerjaan yang dinilai sangat penting yaitu pekerjaan struktur salah satunya adalah struktur beton. Pada umumnya, terdapat 2 metode pekerjaan beton yang digunakan yaitu dengan metode konvensional dan metode precast atau pracetak. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk membandingkan biaya dan waktu pelaksanaan pekerjaan balok konvensional dengan balok precast. Adapun hasil penelitian ini adalah balok precast mengeluarkan biaya yang lebih mahal dengan selisih rata – rata yaitu Rp. 87.730.569 atau 23.18% dari balok konvensional dan balok precast lebih cepat pengerjaannya dengan selisih rata – rata 28.21% dari balok konvensional dan adanya perbedaan lantai dengan jenis balok yang sama tidak memiliki pengaruh yang besar terhadap biaya dan waktu.

Kata kunci: biaya, waktu, balok konvensional, balok precast

Abstrak

Currently, the development of the world of construction is growing rapidly with the existence of various breakthrough methods in terms of planning and methods of carrying out work. With advances in technology, of course, more and more methods are created to facilitate the implementation of construction development. So that with these various methods, the choices for carrying out construction work are also increasingly diverse according to needs and still pay attention to the terms of time, quality or cost. In the world of construction, there are jobs that are considered very important, namely structural work, one of which is concrete structures. In general, there are 2 methods of concrete work used, namely the conventional method and the precast or precast method. The purpose of this study is to compare the cost and time of carrying out conventional beam work with precast beams. The results of this study are that precast beams are more expensive with an average difference of Rp. 87.730.569 or 23.18% of conventional beams and precast beams work faster with an average difference of 28.21% of conventional beams and differences in floors with the same type of beam do not have a large effect on costs and time.

Keywords: cost, time, conventional beams, precast beams

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia konstruksi berkembang semakin pesat dengan adanya berbagai terobosan metode dalam hal perencanaan maupun metode pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan material, tenaga kerja, dan teknologi yang semakin canggih dan terus dikembangkan. Sehingga dengan adanya beragam metode tersebut maka pilihan untuk melaksanakan pekerjaan konstruksi juga semakin beragam sesuai dengan kebutuhan dan tetap memperhatikan segi waktu, mutu ataupun biaya. Dalam dunia konstruksi terdapat pekerjaan yang dinilai sangat penting yaitu pekerjaan struktur salah satunya adalah struktur beton. Pada umumnya, terdapat dua metode pekerjaan beton yang dipakai yaitu metode beton konvensional dan metode beton precast. Metode beton konvensional dalam proses pembuatannya direncanakan terlebih dahulu dan pengerjaannya secara manual dengan cara merangkai tulangan pada bangunan yang dibuat, serta memerlukan biaya bekisting, biaya upah pekerja yang cukup banyak. Sedangkan metode beton precast (beton pabrikasi) tidak berbeda jauh dengan beton biasa. Beton pabrikasi dapat diartikan sebagai suatu proses produksi elemen struktur bangunan pada suatu tempat atau lokasi yang berbeda, yang berarti dimana elemen struktur tersebut akan digunakan.

Menurut beberapa penelitian terdapat kontroversi mengenai perbedaan dari segi biaya dan waktu pada pekerjaan beton konvensional dan beton precast. Maka dari itu, penulis tertarik untuk membandingkan biaya dan waktu pelaksanaan pekerjaan balok konvensional dengan balok precast pada Proyek Pembangunan Gedung Dekanat Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana. Proyek ini dijadikan sebagai studi kasus karena dalam pelaksanaannya menggunakan kedua metode tersebut. Metode beton konvensional digunakan pada bagian struktur balok lantai 4 sedangkan metode beton precast digunakan pada bagian struktur balok lantai 3. Dan harapan penulis adalah agar dapat mengetahui efisiensi biaya dan efektifitas waktu serta keuntungan dan kekurangan dari perbandingan metode yang digunakan dalam penelitian ini

Rumusan Masalah

1. Berapakah perbandingan biaya pelaksanaan pekerjaan struktur balok 3 antara beton konvensional dan beton precast pada proyek pembangunan Gedung Dekanat Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana?
2. Berapakah perbandingan waktu pelaksanaan pekerjaan struktur balok antara beton konvensional dan beton precast pada proyek pembangunan Gedung Dekanat Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana?

Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui perbandingan biaya pada pekerjaan balok antara metode beton konvensional dengan metode beton precast pada proyek pembangunan Gedung Dekanat Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana.
2. Untuk mengetahui perbandingan waktu pada pekerjaan balok antara metode beton konvensional dengan metode beton precast pada proyek pembangunan Gedung Dekanat Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana.

METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan penelitian deskriptif komparatif dengan melakukan observasi dan wawancara. Rancangan penelitian deskriptif komparatif merupakan rancangan yang bertujuan untuk menggambarkan dan mendeskripsikan tentang perbandingan dua atau lebih objek tertentu yang akan diteliti. Dalam penelitian ini metode beton konvensional dan metode beton precast digunakan sebagai metode pelaksanaan pekerjaan struktur khususnya pada pekerjaan balok dengan objek dalam penelitian ini adalah Proyek Pembangunan Gedung Dekanat Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Biaya

Untuk menganalisis biaya pelaksanaan pekerjaan balok konvensional dan balok *precast* dilakukan perhitungan volume pekerjaan, perhitungan produktivitas tenaga kerja, perhitungan koefisien tenaga kerja, koefisien bahan masing – masing pekerjaan, dan biaya sewa alat. Seluruh komponen tersebut akan menjadi sebuah harga satuan pekerjaan untuk masing – masing pekerjaan balok konvensional maupun balok *precast* dan nantinya akan dikalikan dengan volume pekerjaan sehingga didapat biaya pelaksanaan balok konvensional maupun balok *precast* pada lantai 3 dan 4.

Analisis Biaya Balok Konvensional

Pada analisis biaya pelaksanaan pekerjaan balok konvensional terdapat 4 tahapan pekerjaan yang dilaksanakan di lapangan yang terdiri dari pekerjaan scaffolding, pekerjaan bekesting, pekerjaan pembesian, dan pekerjaan pengecoran beton. Untuk melakukan analisis biaya tersebut, diperlukan perhitungan volume pekerjaan, koefisien tenaga kerja, koefisien bahan, biaya sewa alat, serta daftar harga upah dan bahan. Pada penelitian ini, dilakukan analisis biaya pada balok konvensional pada lantai 4.

Seluruh perhitungan volume masing – masing tahapan pekerjaan balok konvensional B dirangkum dalam tabel berikut :

Tabel 4. 1 Rekapitulasi Volume Balok BP2 Konvensional Lantai 4

BP2 KONVENSIONAL			
No	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan
1	Pek. Scaffolding	6	m
2	Pek. Bekesting	9	m ²
3	Pek. Pembesian	168,69	kg
4	Pek. Beton	1,32	m ³

Sumber: analisa, 2024

Analisis Biaya Balok *Precast*

Dalam melakukan perhitungan analisis harga satuan pekerjaan balok *precast* terdapat beberapa tahapan yaitu menghitung koefisien tenaga kerja diawali dengan perhitungan produktivitas masing – masing pekerjaan dan menghitung jumlah pekerja dibagi dengan produktivitas pekerjaan sehingga didapatkan koefisien tenaga kerja masing – masing pekerjaan. Untuk koefisien bahan dihitung berdasarkan kebutuhan bahan dibagi dengan volume pekerjaan sehingga seluruh koefisien dikalikan dengan daftar harga upah dan bahan. Sedangkan untuk biaya peralatan dihitung berdasarkan durasi penggunaan alat dikali dengan harga sewa alat.

Seluruh perhitungan volume masing – masing tahapan pekerjaan balok *precast* BP2 dirangkum dalam tabel berikut:

Tabel 4. 2 Rekapitulasi Volume Balok BP2 *Precast*

BP2 PRECAST			
No	Pekerjaan	Volume	Satuan
1	Pek. Scaffolding	5,55	m
2	Pek. Erection	1	bh
3	Pek. Bekesting Joint	0.324	m2
4	Pek. Pembesian Tul. Atas dan Sambungan	61.71	kg
5	Pek. Beton Joint/Sambungan	0.0576	m3
6	Pek. Beton	0.3564	m3

Sumber: analisis sendiri, 2024

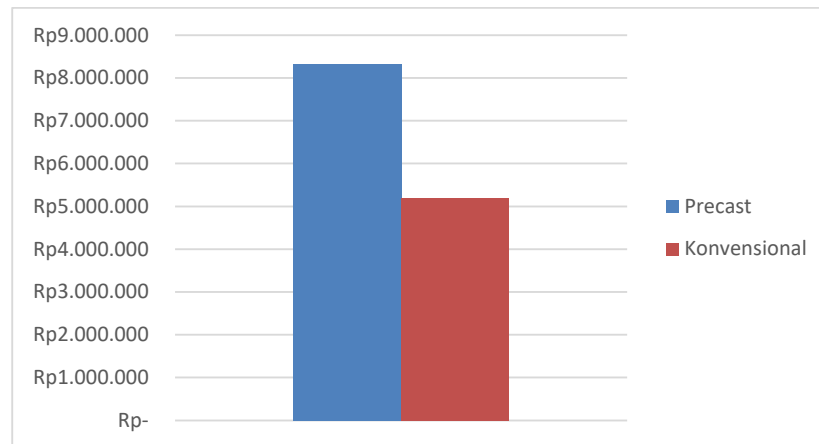
Perbandingan Biaya Pekerjaan Balok *Precast* dengan Balok Konvensional

Hasil perbandingan biaya pelaksanaan pekerjaan balok konvensional dengan balok *precast* dirangkum dalam tabel berikut:

Tabel 4. 3 Perbandingan Biaya Pekerjaan Balok *Precast* dengan Balok Konvensional

JENIS BALOK	BIAYA BALOK <i>PRECAST</i> (a)	BIAYA BALOK KONVENSIONAL (b)	SELISIH $c = (b-a)$	PERSENTASE $d = (c/b)$
B2	8,324,952.62	5,191,717.789	3.133.235	23,18%
RATA - RATA			477.697.7	23,18%

Sumber: analisis sendiri, 2024



Gambar 4. 1 Histogram Perbandingan Biaya Pelaksanaan Balok *Precast* dengan Balok Konvensional

Dari hasil analisis diatas, dapat dinyatakan bahwa biaya pelaksanaan pekerjaan balok *precast* lebih mahal dengan selisih sebesar Rp. 3.133.235 atau 23,18 % dari balok konvensional.

Analisis Waktu

Untuk perhitungan waktu pelaksanaan pekerjaan konvensional maupun *precast* dapat dihitung dengan membagi volume pekerjaan dengan produktivitas sehingga didapat waktu atau durasi dari masing – masing tahapan pekerjaan. Dari data tersebut dilakukan penjumlahan masing – masing waktu pada tahapan pekerjaan balok konvensional maupun balok *precast*. Waktu pelaksanaan balok konvensional dan balok *precast* yang dihitung adalah pada saat pelaksanaan dilapangan.

Analisis Waktu Pelaksanaan Balok Konvensional

Durasi waktu pekerjaan struktur balok metode beton konvensional didapat dari wawancara dengan Pengawas Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana dengan menanyakan langkah-langkah pekerjaan dan perkiraan volume harian tiap pekerjaan. Perhitungan durasi pekerjaan balok metode beton konvensional lantai 4, memiliki 28 buah balok dengan volume scaffolding = 168m, , volume bekisting= 240,46m², volume besi = 4.723,208kg, dan volume beton = 36.92 m³.

Tabel 4. 4 Rekapitulasi Durasi Pekerjaan Balok Konvensional

Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Durasi
Pemasangan Scaffolding	168	m	3 hari
Pekerjaan Bekisting	252	m ²	11 hari
Pekerjaan Penulangan	4723,21	kg	5 hari
Pekerjaan Pengecoran	36,92	m ³	6 hari
Total Durasi			25 hari

Sumber: analisis sendiri, 2024

Berdasarkan dari hasil tabel rekapitulasi diatas didapatkan total durasi pekerjaan balok pada Proyek Pembangunan Gedung Dekanat Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana adalah 25 hari.

Analisis Waktu Pelaksanaan Balok *Precast*

Durasi waktu pekerjaan struktur balok dengan metode beton *precast* yang direncanakan untuk Proyek Pembangunan Gedung Dekanat Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana pada pekerjaan struktur balok didapat dari wawancara dengan karyawan PT. Satria Cipta Asta Kencana menanyakan langkah-langkah pemasangan satu buah balok dan perkiraan waktu pada setiap langkah-langkah tersebut.

- a. Pengukuran : 10 Menit
- b. Pengangkatan Menggunakan Crane : 30 Menit Erection Balok
- c. Penegakan Balok : 10 Menit
- d. Pengaturan Posisi Balok : 20 Menit
- e. Cek ketegakan Untuk Balok : 10 Menit
- f. Pemasangan Pipe Suport : 15 Menit
- g. Pembesian diatas balok : 35 Menit
- h. Pembesian di sambungan balok : 35 Menit
- i. Grouting : 30 Menit
- j. Cor topping balok : 45 Menit

Durasi waktu pekerjaan satu buah balok *precast* adalah 240 menit atau 4 jam. Jam kerja pada 8 jam / hari pemasangan balok dalam Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana satu hari = 8 Jam /4 jam = 2 buah balok. Total Balok BP2 pada Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana adalah 28 buah. Durasi total pengerjaan balok = $28/2 = 14$ Hari ≈ 14 Hari. Durasi Pengerjaan balok metode beton *precast* pada Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana adalah 8 hari.

Tabel 4. 5 Rekapitulasi Durasi Pekerjaan Balok *Precast*

Uraian	Volum e	Satua n	Duras i
Balok <i>Precast</i>	28	Nos	14
Total Durasi			14 Hari

Sumber: analisis, 2024

Berdasarkan dari hasil tabel rekapitulasi diatas didapatkan Total Durasi Pekerjaan Balok *Precast* apabila diterapkan pada Proyek Pembangunan Gedung Dekanat Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana adalah 8 hari.

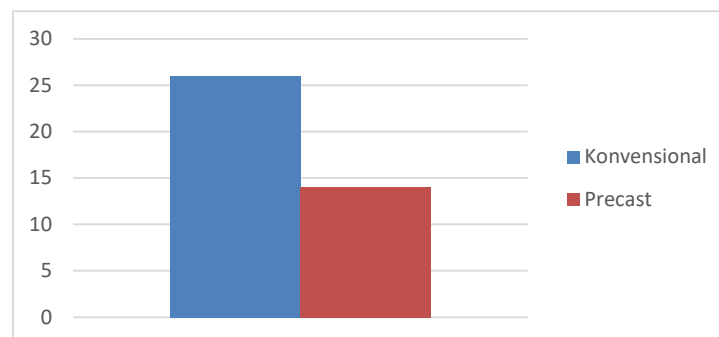
Perbandingan Waktu Pekerjaan Balok *Precast* dengan Balok Konvensional

Hasil perbandingan waktu pelaksanaan pekerjaan balok *precast* dengan balok konvensional dirangkum dalam tabel berikut:

Tabel 4. 6 Perbandingan Waktu Pekerjaan Balok *Precast* dengan Balok Konvensional

JENIS BALOK	WAKTU PELAKSANAAN BALOK <i>PRECAST</i> (a)	WAKTU PELAKSANAAN BALOK KONVENSIONAL (b)	SELISIH $c = (b-a)$	PERSENTASE $d = (c/b)$
B2	14	26	12	30%
RATA - RATA			12	30%

Sumber: analisis sendiri, 2024



Gambar 4. 2 Histogram Perbandingan Waktu Pelaksanaan Balok *Precast* dengan Balok Konvensional

Dari hasil analisis diatas, dapat dinyatakan bahwa waktu pelaksanaan pekerjaan balok *precast* lebih cepat dengan selisih yaitu 11 hari atau 30 % dari balok konvensional.

Pembahasan

Dari hasil analisis perhitungan diatas berikut merupakan pembahasan dalam perhitungan biaya pelaksanaan struktur balok metode *precast* dan metode beton konvensional, untuk metode beton *precast* dan metode beton konvensional menggunakan data yang diambil dari proyek langsung. Hasil analisis perhitungan struktur balok metode beton konvensional dan

beton precast. Harga rencana anggaran biaya untuk struktur balok metode konvensional adalah Rp. 145.368.098,08 dan untuk struktur balok metode beton precast adalah Rp. 233.098.673. Perbedaan harga pada perhitungan balok metode beton konvensional dan metode beton precast terletak pada metode beton precast penambahan biaya transport untuk pemesanan balok dan pemasangan yang harus melibatkan alat berat pada setiap pemasangan balok.

Hasil analisis durasi pengerjaan struktur balok metode beton konvensional adalah 25 hari dan untuk analisis durasi pengerjaan struktur balok metode beton precast adalah 14 hari. Perbedaan durasi pengerjaan pada struktur balok metode beton konvensional dan metode beton precast terletak pada beton konvensional adanya proses pembesian, setting bekisting, pengecoran yang membutuhkan waktu cukup lama, sedangkan pada pekerjaan beton precast semua balok sudah siap pasang saat berada di proyek, pemakaian alat berat pada setiap pemasangan precast sehingga mempercepat waktu pemasangan balok yang sudah siap pasang.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil yang di dapat dari pengolahan data dan analisis yang telah diteliti maka terdapat perbandingan biaya dan durasi pelaksanaan pekerjaan kolom metode konvensional dan metode precast, dimana kesimpulan tersebut yaitu:

1. Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa rencana anggaran biaya keseluruhan untuk penerapan struktur balok dengan metode beton konvensional sebesar Rp. 145.368.098,08 sedangkan untuk struktur balok metode beton precast adalah Rp. 233.098.673. Selisih harga antara metode beton konvensional dan beton precast sebesar Rp. 87.730.569 atau metode beton precast lebih mahal 23,18% dari metode beton konvensional.
2. Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa analisis durasi pengerjaan struktur balok metode beton konvensional 25 hari sedangkan untuk analisis durasi pengerjaan struktur balok metode beton precast adalah 14 hari. Dengan pelaksanaan metode beton precast lebih cepat 11 hari dari metode beton konvensional atau balok precast lebih cepat dengan selisih rata – rata 28,21% balok konvensional dan adanya perbedaan lantai tidak memiliki pengaruh yang besar terhadap waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- Ulianto, Wahyu Didi. "Analisis Perbandingan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Balok Dan Kolom Antara Metode Konvensional Cor Ditempat Dengan Precast Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Satuan Penyelenggara Administrasi SIM Sleman." pp. 11-20, 2019.
- Abdurrahim, Ahmad Harits. "Analisis Biaya Pelaksanaan Beton Precast Pada Pekerjaan Kolom Dan Balok (Cost Analysis Of Precast Concrete Work On Coloumn And Beam)." pp.15-27, 2018
- Ardika, Anak Agung Juni, Made Sudiarsa, And I. Made Suardana Kader. "Analisis Perbandingan Biaya Dan Waktu Pekerjaan Balok Menggunakan Beton Konvensional Dan Beton Precast." Proceedings. Vol. 1. No. 1. p.8, 2020.
- Wirawan, I. Putu Gede Ari, Putu Hermawati, and I. Made Mudhina. "Analisis Perbandingan Waktu Dan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Balok Precast Dan Balok Konvensional Pada Proyek Pembangunan Gedung D Rsud Mangusada Badung." Proceedings. Vol. 1. No. 1. p.7, 2020.
- Kiswati, Sri, and Umami Chasanah. "Analisis konsultan manajemen konstruksi terhadap penerapan manajemen waktu pada pembangunan rumah sakit di Jawa Tengah." Neo Teknika 5.1, 2019.
- Kerzner, H. "Project Management : A System Approach to Planning, Scheduling, and Controlling (Tenth)." New Jersey: John Wiley & Sons, 2009.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung. SNI No. 2847:2013. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Restiwi, Nala. "Mix Design Beton, Kolom Dan Balok Gedung Perawatan Neurologi RSUDAM." Jurnal Ilmu Teknik 2.3, 2022.
- Nurhidaya. 2020. "Tahapan Pekerjaan Balok Precast Proyek Pembangunan Dermaga Pendidikan Politeknik Pertanian Negeri 80 Pangkep"
- Ervianto. W. I. Eksplorasi teknologi dalam bidang konstruksi: Beton precast & Bekisting Andi Yogyakarta, Yogyakarta, 2006.

Badan Standarisasi Nasional. 2017. Analisis Harga Satuan Pekerjaan Beton Precast Insitu Untuk Konstruksi Bangunan Gedung. SNI No. 7832:2017. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

Saputra, Deni Bagus. "Perbandingan Biaya Penggunaan Scaffolding (Steiger) dengan Perancah Konvensional (Bambu) Pekerjaan Struktur Pelat dan Balok Beton." 2019.

Pratistyo, Hanan Luthfi. "Analisa Perbandingan Produktivitas Dan Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Lantai Keramik Pada Analisa Lapangan Dengan SNI." Diss. Universitas Islam Indonesia, 2020.

Utomo, Teguh Mardi. "Pengendalian Waktu Dan Biaya Pekerjaan Pada Proyek Konstruksi Sebagai Dampak Dari Perubahan Desain (Studi Kasus: STP Buoy Turret Kraken Project)." Diss. Universitas Internasional Batam, 2017.