



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 4 No. 2 (2025) pp: 6386-6394

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Implementasi Sistem *Dynamic Positioning* (DP) Pada Kapal AHTS Logindo Energy Untuk Meningkatkan Efektivitas Operasi

Ryan Alexander Nedo^{1*}, Anak Agung Ngurah Ade Dwi Putra Yuda², Elly Kusumawati³, Arleiny⁴

¹⁻⁴Nautika, Politeknik Pelayaran Surabaya

*ralexandernedo@gmail.com, dwiPUTRAYUDA@polteknik-sby.ac.id, elly.kusumawati@polteknik-sby.ac.id, arleiny@polteknik-sby.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas implementasi *Dynamic Positioning* (DP) pada kapal AHTS. Logindo Energy, yang berfungsi untuk meningkatkan stabilitas posisi kapal tanpa manuver manual dan mengetahui dampak keselamatan kerja dalam penggunaan *dynamic positioning system*. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif dengan teknik observasi, wawancara, dan studi dokumentasi. Dari hasil pengamatan yang dilakukan oleh peneliti selama 12 bulan yang dimulai pada 5 September 2023 hingga 7 Oktober 2024. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi sistem *dynamic positioning* pada AHTS. Logindo Energy meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi konsumsi bahan bakar, dan meningkatkan keselamatan kerja awak kapal. Namun, sistem ini menghadapi kendala seperti biaya operasional yang tinggi, kebutuhan pelatihan operator yang bersertifikat, serta pemeliharaan sistem yang kompleks. Oleh karena itu, diperlukan strategi optimalisasi penggunaan *dynamic positioning* melalui pemeliharaan berkala, peningkatan pelatihan awak kapal, serta pembaruan teknologi kontrol sistem *dynamic positioning*.

Kata kunci: *Dynamic Positioning*, Efektivitas Operasi, Keselamatan Kapal

1. Latar Belakang

Industri lepas pantai, khususnya di sektor minyak, gas, dan pertambangan, sangat bergantung pada kapal dengan kemampuan manuver tinggi untuk mendukung berbagai operasi, seperti penanganan jangkar, penarikan rig, pemasangan logistik, serta proyek bawah laut. Salah satu jenis kapal yang memiliki peran krusial dalam aktivitas ini adalah Anchor Handling Tug Supply (AHTS). Kapal ini dirancang dengan daya dorong dan daya tarik yang kuat serta dilengkapi dengan peralatan berat yang memungkinkan manuver yang presisi di lingkungan laut yang dinamis.

Namun, salah satu tantangan terbesar dalam pengoperasian kapal AHTS adalah kemampuannya dalam mempertahankan posisi yang stabil di tengah arus laut yang kuat, angin kencang, dan gelombang tinggi. Ketidakstabilan posisi dapat menyebabkan inefisiensi operasional, peningkatan konsumsi bahan bakar, serta risiko keselamatan bagi awak kapal dan peralatan offshore. Untuk mengatasi tantangan ini, banyak kapal AHTS, termasuk yang dioperasikan oleh Logindo Energy, telah dilengkapi dengan sistem *Dynamic Positioning* (DP).

Dynamic Positioning (DP) adalah sistem otomatis berbasis komputer yang menggunakan thruster, sensor navigasi, dan algoritma kontrol canggih untuk mempertahankan posisi kapal tanpa memerlukan manuver manual yang mengakibatkan posisi kapal tidak presisi. Teknologi ini memungkinkan kapal untuk beroperasi dengan lebih presisi, mengurangi keterlibatan tenaga kerja manual, serta meningkatkan keselamatan operasional. Meskipun memiliki banyak manfaat, penerapan sistem *Dynamic Positioning* masih menghadapi berbagai tantangan, seperti biaya instalasi dan operasional yang tinggi, kebutuhan pelatihan khusus bagi awak kapal, kompleksitas pemeliharaan sistem, serta ketergantungan pada sensor dan perangkat lunak yang rentan terhadap gangguan lingkungan atau kegagalan teknis.

Salah satu aplikasi nyata dari teknologi *Dynamic Positioning* adalah dalam Project Replacement Tailing Pipeline. Pipeline tailing adalah saluran bawah laut yang digunakan untuk membuang sisa material dari proses pertambangan ke dasar laut. Seiring waktu, pipeline ini mengalami keausan dan perlu diganti agar tetap berfungsi

Implementasi Sistem *Dynamic Positioning* (DP) Pada Kapal AHTS Logindo Energy Untuk Meningkatkan Efektivitas Operasi

secara optimal serta memenuhi standar lingkungan dan keselamatan. Dalam proyek ini, kapal AHTS Logindo Energy memainkan peran penting dalam menstabilkan posisi selama proses pergantian pipeline tailing. Sistem Dynamic Positioning digunakan untuk memastikan kapal tetap berada di koordinat yang telah ditentukan tanpa bergeser akibat arus laut yang kuat. Tanpa sistem Dynamic Positioning, proses ini akan lebih sulit, memakan waktu lebih lama, serta meningkatkan risiko kesalahan dan kecelakaan kerja.

Beberapa tantangan utama dalam Project Replacement Tailing Pipeline yang berkaitan dengan sistem Dynamic Positioning meliputi stabilitas kapal selama pergantian pipeline, efisiensi waktu, keselamatan kerja, serta kondisi lingkungan. Arus bawah laut yang kuat dapat mengganggu posisi kapal dan mempengaruhi keberhasilan instalasi pipeline, sementara penggunaan thruster yang berlebihan dalam mempertahankan posisi dapat meningkatkan konsumsi bahan bakar jika tidak dikelola dengan baik. Selain itu, operasi bawah laut memerlukan koordinasi ketat antara Dynamic Positioning (DP) Operator, operator ROV (Remotely Operated Vehicles), dan teknisi kapal untuk mencegah kecelakaan, serta faktor seperti badai, ombak tinggi, dan sedimentasi bawah laut dapat menghambat kelancaran proyek dan mempengaruhi stabilitas kapal.

Dengan adanya kajian ini, diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai keuntungan dan tantangan penerapan sistem Dynamic Positioning dalam proyek bawah laut, khususnya dalam pergantian pipeline tailing. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi operator kapal dan industri maritim dalam mengoptimalkan teknologi Dynamic Positioning guna meningkatkan efektivitas dan keselamatan operasi lepas pantai.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan jenis penelitian deskriptif kualitatif. Tujuan dari penelitian ini adalah menggambarkan secara sistematis mengenai efisiensi dan keselamatan penggunaan system dynamic positioning. Penelitian ini dilaksanakan penulis pada saat melaksanakan praktik berlayar diatas Kapal AHTS Logindo Enery. Waktu penelitian ini dilakukan pada saat peneliti melakukan praktik berlayar selama periode 5 September 2023 sampai 7 Oktober 2024. Data primer penelitian ini hasil langsung yang di dapat ketika melakukan observasi pada saat melakukan praktik berlayar dan melakukan wawancara kepada *crew* kapal, sedangkan data sekunder diperoleh melalui buku – buku yang berhubungan dengan pokok pembahasan yang perlukan sebagai pedoman teoritis dan ketentuan formal dari keadaan nyata dalam observasi serta informasi lain yang di dapat. Teknik pengumpulan data penelitian ini menggunakan wawancara, observasi, dan dokumentasi. Untuk analisis data penelitian ini menggunakan teknik analisis Interaktif Kualitatif yang menyajikan *data condensation*, *data display*, dan *Conclusions Drawing*.

3. Hasil dan Diskusi

3.1. Wawancara

Wawancara dengan *Captain*

Captain menilai bahwa penggunaan sistem *Dynamic Positioning* selama proyek di Pantai Sununu sangat krusial dalam menjaga stabilitas posisi kapal, terutama di area kerja yang memiliki arus yang kuat. Sistem *Dynamic Positioning* terbukti meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi waktu manuver, serta meminimalkan kebutuhan penanganan manual. Selain itu, *Captain* menekankan bahwa risiko kecelakaan kerja berkurang signifikan karena sistem *Dynamic Positioning* mengurangi aktivitas fisik kru di deck yang rawan kecelakaan. Meskipun demikian, ia mengingatkan bahwa keberhasilan implementasi sistem *Dynamic Positioning* tetap bergantung pada kompetensi operator dan kesiapan prosedur darurat.

Wawancara dengan *Chief Officer*

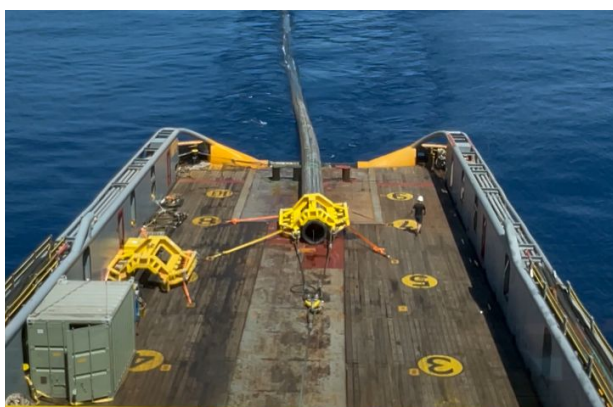
Chief Officer menyimpulkan bahwa Sistem *Dynamic Positioning* sangat membantu dalam mendukung kelancaran pekerjaan deck, terutama saat melakukan aktivitas berat seperti penarikan atau penguncian pipa. Efisiensi waktu dan tenaga tercapai karena posisi kapal bisa dikendalikan otomatis tanpa memerlukan repositioning manual. Dari sisi keselamatan, sistem *Dynamic Positioning* memberikan perlindungan tambahan bagi kru deck karena mengurangi potensi kecelakaan akibat pergerakan kapal yang tidak terkontrol. *Chief Officer* juga menekankan pentingnya pemeriksaan sistem *Dynamic Positioning* secara menyeluruh dan pemahaman kru terhadap SOP dan prosedur keselamatan sebelum memulai operasi.

Wawancara dengan *Second Officer*

Second Officer melihat peran sistem *Dynamic Positioning* dari sisi navigasi dan monitoring operasional. Ia menyimpulkan bahwa sistem *Dynamic Positioning* mempermudah tugas jaga di bridge, terutama saat posisi kapal harus dipertahankan dalam waktu lama dekat ponton atau struktur bawah air. Sistem ini sangat membantu dalam menjaga kestabilan kapal, sehingga kru di deck dapat bekerja dengan lebih aman. Ia juga mencatat bahwa DP membantu mengurangi beban kerja pada jaga malam dan saat cuaca tidak menentu. Namun, *Second Officer* juga mencatat tantangan seperti arus yang kuat dan gangguan sinyal bagaimanapun harus diantisipasi dengan redundansi sistem dan komunikasi yang aktif antar departemen kapal.

3.2. Observasi

Pada bulan Desember 2023, AHTS. Logindo Energy dan DSV. Fire Opal melakukan proyek *Replacement Tailing Pipeline*. Proyek ini bertujuan untuk mengganti pipa tailing bawah laut guna memastikan efisiensi dan keberlanjutan operasional tambang. Pergantian pipa ini diperlukan untuk menjaga kelangsungan sistem pembuangan tailing agar tetap berfungsi dengan baik serta mengurangi risiko kebocoran yang dapat berdampak negatif terhadap lingkungan laut.



Gambar 1. Tailing Pipe on Deck AHTS Logindo Energy
Sumber : Dokumentasi Peneliti (2023)

Dalam proyek ini, salah satu tantangan utama adalah menjaga posisi kapal di atas lokasi pemotongan pipa yang berada di kedalaman laut yang cukup dalam dan dipengaruhi oleh arus yang kuat. Oleh karena itu, salah satu teknologi utama yang digunakan dalam proyek ini adalah *Dynamic Positioning* (DP), sebuah sistem otomatis yang memungkinkan kapal mempertahankan posisi dan arah tanpa memerlukan *manuever* manual. Teknologi ini sangat penting untuk proyek bawah laut yang membutuhkan presisi tinggi, terutama dalam pengangkatan dan pemasangan pipa di area dengan kondisi laut yang dinamis.

Dynamic Positioning (DP) bekerja dengan mengandalkan sistem navigasi berbasis komputer yang menggunakan sensor, GPS, serta referensi posisi lainnya untuk menyesuaikan pergerakan kapal secara *real-time*. Sistem ini mampu mengoreksi posisi kapal secara otomatis dengan mengendalikan mesin pendorong dan sistem kemudi, sehingga kapal tetap berada di lokasi yang diinginkan meskipun terdapat gangguan eksternal seperti gelombang, arus, dan angin



Gambar 2. AHTS Logindo Energy & DSV Fire Opal
Sumber : Dokumentasi Peneliti (2023)

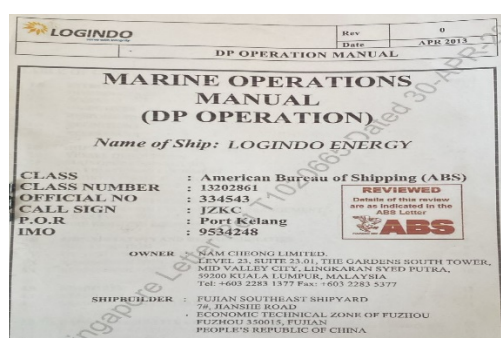
DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i2.1634>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

3.3. Dokumentasi

A. *Manual Book Dynamic Positioning* di AHTS. *Logindo Energy Manual book dynamic positioning* ini digunakan guna :

1. Panduan Operasional : Memberikan instruksi kepada operator kapal mengenai cara mengoperasikan sistem *dynamic positioning* dengan benar sesuai prosedur yang berlaku.
2. Keamanan dan Keselamatan : Memastikan bahwa sistem *dyanamic positioning* digunakan dengan aman untuk mencegah insiden seperti pergeseran kapal yang tidak terkendali saat bekerja di lokasi tertentu.
3. Pemeliharaan dan *Troubleshooting* : Menyediakan informasi mengenai pemeliharaan rutin, perbaikan, serta langkah-langkah penyelesaian masalah jika terjadi gangguan pada sistem *dynamic positioning*.
4. Kepatuhan Regulasi : Memastikan bahwa operasi DP mematuhi standar internasional seperti IMCA (*International Marine Contractors Association*) dan IMO (*International Maritime Organization*).
5. Pelatihan dan Sertifikasi : Digunakan sebagai materi pelatihan bagi awak kapal yang bertanggung jawab atas pengoperasian *dynamic positioning* terutama bagi *Dynamic Positioning Operators (DPOs)*.



Gambar 3. *Manual Book DP Operation* di AHTS. *Logindo Energy*
Sumber : Dokumentasi Peneliti (2023)

Dalam isi manual book DP operation ini tertulis perhatian khusus dan bagian-bagian seperti:

1. *Intoduction*
2. *Ships general particulars*
3. *Organisation and responsibilities*
4. *Stability*
5. *Radio and satellite communications*
6. *Safety procedures*
7. *Ballast, bilge, fresh water & fuel oil bunkering*
8. *General operationg requirements*
9. *Dynamic Positioning system and operations*
10. *Dynamic Positioning organisation and responsibilities*
11. *Dynamic positioning operational procedures*

Dynamic Positioning Operator harus mematuhi *manual book Dynamic Positioning (DP)* untuk memastikan operasi kapal tetap aman, efisien, dan sesuai dengan standar industri. Kepatuhan terhadap manual ini sangat penting.

B. *Dynamic Positioning Checklist* AHTS. *Logindo Energy*

Dynamic Positioning Checklist harus digunakan sebelum dan selama kapal menggunakan sistem *Dynamic Positioning (DP)* untuk memastikan operasi berjalan dengan aman, efisien, dan sesuai standar.

Checklist ini wajib diikuti oleh *Dynamic Positioning Operator* untuk meminimalkan risiko kegagalan sistem dan memastikan kapal tetap berada di posisi yang diinginkan. Berikut ini merupakan contoh *Dynamic Positioning Checklist* yang di gunakan pada saat menggunakan *System Dynamic Positioning* pada saat *Project Replacement Tailing Pipeline*.

1. ER DP Pre-Operation and 6 Hourly Checklist

LOGINDO		PROSEDUR - OPERATIONS					
Dokumen Asal	LOGINDO VESSEL OPERATION MANUAL			Dibuat oleh			
No. Dokumen		Revisi	01	Diperiksa oleh			
Tanggal Berlaku	31 October 2023	Hal.		Disetujui oleh			
Judul	ER DP PRE-OPERATION AND 6 HOURLY CHECKLIST	Vessel	LOGINDO ENERGY				
Date:	25 / 12 / 2023	Location:	BENURE				
Time:	16.30 Hrs	Engineer in Charge:	Fernando, 26				
<input checked="" type="checkbox"/> Yes / <input type="checkbox"/> No							
Power and Propulsion							
Generators	Port ME	Stbd ME	SG No.1	SG No.2	DG 1	DG 2	EDG
Online	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Available	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Thrusters	T1	T2	T3	Port CPP	Stbd CPP	R1	R2
Online	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Available	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Both Steering Gear Pumps Running				Port Side	Starboard Side		
				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Engine Room Temperature				38 °C			
Main Engines and Bow Tunnel Thruster Engine							
	Port ME	Starboard ME	DG No.1	DG No.2			
RPM	750	750	1800	1800			
Supply and return valves open - FO Inlet Pressure	3,2 bar	3,1 bar	4,0 kpa	4,0 kpa			
FO & LO Filter Differentials Normal	Normal	Normal	Normal	Normal			
Coolant Temperature (HT / LT)	67 °C	66 °C	70 °C	69 °C			
Coolant Level (HT / LT)	Normal	Normal	Normal	Normal			
Cooling Water Inlet / Outlet Pressure	3,1	3,0	3,0	3,1			
Cooling Water Inlet / Outlet Temperature	42 °C	41 °C	68 °C	70 °C			
Remarks:							
Emergency Generator							
Emergency Generator / Switchboard in Auto / Stand-by						<input checked="" type="checkbox"/>	
Emergency Generator Fuel Tank Level						<input checked="" type="checkbox"/>	

Gambar 4. ER DP Pre-Operation and 6 Hourly Checklist
 Sumber : Dokumentasi Peneliti (2023)

LOGINDO		PROSEDUR - OPERATIONS			
Dokumen Asal	LOGINDO VESSEL OPERATION MANUAL			Dibuat oleh	
No. Dokumen		Revisi	01	Diperiksa oleh	
Tanggal Berlaku	31 October 2023	Hal.		Disetujui oleh	
Judul	ER DP PRE-OPERATION AND 6 HOURLY CHECKLIST	Vessel	LOGINDO ENERGY		
Fuel Oil Systems					
Both FO Day tanks online to Main Engines and Diesel Generators <input checked="" type="checkbox"/>					
Port FO day tank supply valves to Port ME and Diesel Generator No. 1 - OPEN <input checked="" type="checkbox"/>					
Stbd FO day tank supply valves to Stbd ME and Diesel Generator No. 2 - OPEN <input checked="" type="checkbox"/>					
Main Engines & Diesel Generators FO supply crossover valves between day tanks - CLOSED <input checked="" type="checkbox"/>					
Main Engines FO return crossover valve between day tanks - CLOSED <input checked="" type="checkbox"/>					
Main Engine FO return valves at FO coolers - OPEN <input checked="" type="checkbox"/>					
Port Main Engine FO stand-by pump discharge/suction valves - OPEN <input checked="" type="checkbox"/>					
Stbd Main Engine FO stand-by pump discharge/suction valves - OPEN <input checked="" type="checkbox"/>					
FO Day Tank Levels: <input checked="" type="checkbox"/> Port Side 20 m ³ <input checked="" type="checkbox"/> Stbd Side 20 m ³					
Cooling Water Systems					
Main Sea Chest Online <input checked="" type="checkbox"/>					
SW main crossover valve between port and stbd sea chests - CLOSED <input checked="" type="checkbox"/>					
ME SW Cooling Pumps No.1 <input checked="" type="checkbox"/> Pressure 4,1 Bar No.2 <input checked="" type="checkbox"/> Pressure 4,0 Bar					
ME Standby SW Cooling Pump Available <input checked="" type="checkbox"/>					
DG SW Cooling Pumps No.1 <input checked="" type="checkbox"/> Pressure 3,1 Bar No.2 <input checked="" type="checkbox"/> Pressure 3,0 Bar					
DG Standby SW Cooling Pump Available <input checked="" type="checkbox"/>					
FW Cooling System 1 Pumps No.1 <input checked="" type="checkbox"/> Pressure 2,9 Bar No.2 <input type="checkbox"/> Pressure _____					
Standby FW Cooling System 1 Pump Available <input checked="" type="checkbox"/>					
FW Cooling System 2 Pumps No.1 <input type="checkbox"/> Pressure _____ No.2 <input checked="" type="checkbox"/> Pressure 2,8 Bar					
Standby FW Cooling System 2 Pump Available <input checked="" type="checkbox"/>					
Crossover isolating valves between port and stbd FW cooling systems - CLOSED <input checked="" type="checkbox"/>					
Port ME HT FW stand by pump discharge/suction valves - OPEN <input checked="" type="checkbox"/>					
Stbd ME HT FW stand by pump discharge/suction valves - OPEN <input checked="" type="checkbox"/>					
Port ME LT FW stand by pump discharge/suction valves - OPEN <input checked="" type="checkbox"/>					
Stbd ME LT FW stand by pump discharge/suction valves - OPEN <input checked="" type="checkbox"/>					
ME FW LT Stby pump available <input checked="" type="checkbox"/> Port <input checked="" type="checkbox"/> Starboard <input checked="" type="checkbox"/>					
ME FW HT Stby pump available <input checked="" type="checkbox"/> Port <input checked="" type="checkbox"/> Starboard <input checked="" type="checkbox"/>					
ME FW Expansion tank drain valves - CLOSED <input checked="" type="checkbox"/> Port <input checked="" type="checkbox"/> Starboard <input checked="" type="checkbox"/>					

Gambar 5. ER DP Pre-Operation and 6 Hourly Checklist
 Sumber : Dokumentasi Peneliti (2023)

LOGINDO		PROSEDUR - OPERATIONS	
Dokumen Asal	LOGINDO VESSEL OPERATION MANUAL	Dibuat oleh	
No. Dokumen		Revisi	01
Tanggal Berlaku	31 October 2023	Hal.	Diperiksa oleh
Judul	ER DP PRE-OPERATION AND 6 HOURLY CHECKLIST	Vessel	LOGINDO ENERGY

Electrical Systems	
All Diesel Generators and Shaft Generators Online	<input checked="" type="checkbox"/>
MSB / PMS selected in 'DP Split' Mode	<input checked="" type="checkbox"/>
Bus tie breaker 'BC-2' between 440V AC Bus 1 and 440V AC Bus 2 - OPEN	<input checked="" type="checkbox"/>
Bus tie breaker 'BC-1' between 440V AC Bus 3 and 440V AC Bus 4 - OPEN	<input checked="" type="checkbox"/>
Bus tie breaker 'BC-5' between 230V AC Bus 5 and 440V AC Bus 6 - OPEN	<input checked="" type="checkbox"/>
Stern Thruster (T3) is supplied from 440V AC Bus 2 (Starboard Group)	<input checked="" type="checkbox"/>
Both 230V AC MSB Transformers online	T1 <input checked="" type="checkbox"/> T2 <input checked="" type="checkbox"/>
440V AC ESB supplied from 440V AC Bus 3	<input checked="" type="checkbox"/>
230V AC ESB supplied from 440V AC ESB via either one transformer	T3 <input checked="" type="checkbox"/> T4 <input checked="" type="checkbox"/>
All 24V DC Battery Chargers (BC) online	BC1 <input checked="" type="checkbox"/> BC2 <input checked="" type="checkbox"/> BC3 <input checked="" type="checkbox"/>
24V DC BC3 supplied from 230V AC DB L7 and supply from 230V AC ESB is ISOLATED	<input checked="" type="checkbox"/>
24V DC BC1 supplied from 230V AC DB L8 and supply from 230V AC ESB is ISOLATED	<input checked="" type="checkbox"/>
All electrical systems free of earth faults	<input checked="" type="checkbox"/>

Thrusters	
Motor Temperature	T1 52 °C T2 55 °C T3 52 °C
LO Pressure	T1 2.4 bar T2 3.4 bar T3 2.7 bar
LO Temperature	T1 17 °C T2 17 °C T3 17 °C
Port CPP Hydraulic Pump 1 Supplied from 440V AC DB P3 - ONLINE	<input checked="" type="checkbox"/>
Port CPP Hydraulic Pump 2 Supplied from 440V AC DB P4 - OFFLINE	<input type="checkbox"/>
Starboard CPP Hydraulic Pump 2 Supplied from 440V AC DB P4 - ONLINE	<input checked="" type="checkbox"/>
Starboard CPP Hydraulic Pump 1 Supplied from 440V AC DB P3 - OFFLINE	<input type="checkbox"/>
All Steering Gear (SG) Pumps online	SG Pump.1 <input checked="" type="checkbox"/> SG Pump.2 <input checked="" type="checkbox"/> SG Pump.3 <input checked="" type="checkbox"/> SG Pump.4 <input checked="" type="checkbox"/>

Compressed Air System	
Both main air compressors in Auto mode	<input checked="" type="checkbox"/>
All ME control air system valves for EP converters - OPEN	<input checked="" type="checkbox"/>
All main air compressor discharge valves - OPEN	<input checked="" type="checkbox"/>

Gambar 6. ER DP Pre-Operation and 6 Hourly Checklist
 Sumber : Dokumentasi Peneliti (2023)

LOGINDO		PROSEDUR - OPERATIONS	
Dokumen Asal	LOGINDO VESSEL OPERATION MANUAL	Dibuat oleh	
No. Dokumen		Revisi	01
Tanggal Berlaku	31 October 2023	Hal.	Diperiksa oleh
Judul	ER DP PRE-OPERATION AND 6 HOURLY CHECKLIST	Vessel	LOGINDO ENERGY

HVAC	
Engine Room Fans Online	No.1 <input checked="" type="checkbox"/> No.2 <input checked="" type="checkbox"/> No.3 <input type="checkbox"/> No.4 <input type="checkbox"/>
Engine Room Temperature	35 °C
SG Room fan & BT Room fan online	<input checked="" type="checkbox"/>
BT Room Temperature	17 °C
SG Room Temperature	16 °C
Infirmary Room Temperature	24 °C
Galleyhouse Temperature	23 °C
ECB Temperature	23 °C

Miscellaneous	
Inspection Repair Maintenance (IRM) while executing DP Critical Activity Mode (CAM) is not permitted	<input checked="" type="checkbox"/>
Any anomaly sighted to be reported immediately to bridge and recorded in engine log for further actions / cessation of DP operation	<input checked="" type="checkbox"/>

Engineer's Name: P. Pratih A. Engineer's Signature: [Signature]

Gambar 7. ER DP Pre-Operation and 6 Hourly Checklist
 Sumber : Dokumentasi Peneliti (2023)

2. DP Operation and 6 Hourly Checklist

LOGINDO		PROSEDUR - OPERATIONS	
Dokumen Asal	LOGINDO VESSEL OPERATION MANUAL	Dibuat oleh	J. Iman W.
No. Dokumen		Revisi	01
Tanggal Berlaku	31 October 2023	Hal.	Diperiksa oleh
Judul	DP OPERATION AND 6 HOURLY CHECKLIST	Vessel	LOGINDO ENERGY

Client	MALIT	Location	B-SARITE	Date	25/10/23	Job No.	
--------	-------	----------	----------	------	----------	---------	--

Power and Propulsion	
Generators	Port ME Stbd ME SG No.1 SG No.2 DG 1 DG 2 EDG
Online	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Available	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Thrusters	T1 T2 T3 Port CPP Stbd CPP R1 R2
Online	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Available	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Both Steering Gear Pumps Running	Port Side <input checked="" type="checkbox"/> Starboard Side <input checked="" type="checkbox"/>

Reference Systems	
Online	DGNSS 1 DGNSS 2 Cyclican RadScan
Monitor	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Available	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Room Satellite (Automatic) Reception/Signal strength	ADR 09/01/16/31 25/10/23 Cyclican target rejection limit set Yes No

DP Control		Conditions	
Set Point Position	Print Page <input type="checkbox"/> Set hdg. <input checked="" type="checkbox"/>	Current Direction	240 °
Lamp Test <input checked="" type="checkbox"/>	Medium <input type="checkbox"/> Low <input type="checkbox"/>	Current Speed	1.1 kts
Alarm Limits: Position 3.0 m Heading 3 °		Sig. Wave	0.1 m
Speed set at 5.0 kts Retardation set at 10 °/m		Max Wave	1.0 m

Centre of Rotation at: MID SHIP		Communications	
Controller Online	PS01 <input type="checkbox"/> PS 11 <input checked="" type="checkbox"/>	Phone	SPT UHF / VHF
Operator Station Online	OS 01 <input type="checkbox"/> OS 02 <input checked="" type="checkbox"/>	ECR	<input checked="" type="checkbox"/>
Consequence Analysis Running	<input checked="" type="checkbox"/>	Deck	<input checked="" type="checkbox"/>

Gambar 8. DP Pre-Operation and 6 Hourly Checklist
 Sumber : Dokumentasi Peneliti (2023)

LOGINDO		PROSEDUR - OPERATIONS	
Dokumen Asal	LOGINDO VESSEL OPERATION MANUAL	Dibuat oleh	J. M. M. Kusumawati
No. Dokumen		Revisi	01 Diperiksa oleh J. M. M. Kusumawati
Tanggal Beraku	31 October 2023	Hal.	02 Diperiksa oleh J. M. M. Kusumawati
Judul	DP OPERATION AND 6 HOURLY CHECKLIST	Vessel	LOGINDO ENERGY

Sensors							
Heading	Gyro		Direction	Wind		VRU/IRU	
	Enabled	In Use		Enabled	In Use	Enabled	In Use
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	153.3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	153.3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	9.17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Radio Channels				DP Control		
DK UHF	DE VHF	Crane	Control Room	ROV	Mode	Auto Position
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Evidence to be kept onboard (will be verified during DP audit)			
	Yes	No	Notes
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Post worst case failure capability test
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Defining the time span for the Historic Event Page?
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DP Screenshot showing: Position Plot, Power, Thrusters, Environmental Forces
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Worst Case Failure Design Intent and action taken known by DPO?
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Escape plan identified?

<input checked="" type="checkbox"/>	DP EQUIPMENT REDUNDANCY IS INTACT AND DP SYSTEM IS OPERATING WITHIN 'POST WORST-CASE FAILURE' LIMITS.	<input type="checkbox"/>	Complete DP Screenshot and keep in evidence.
-------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------	----------------------------------------------

Notes: Minimum 100 copies of DP Operation & 6 Hourly Checklist for Pre-Entry - Position Setup - Final approach (DPDR) operation - warning provided & display on working - Existing safety copy

DPO Name: J. M. M. Kusumawati DPO Signature: [Signature]

Gambar 9. DP Pre-Operation and 6 Hourly Checklist
 Sumber : Dokumentasi Peneliti (2023)

3.4. Analisis Data

Berdasarkan hasil wawancara pada lampiran 1, observasi lapangan pada bulan Desember 2023 di Pantai Senenu, Nusa Tenggara Barat, dan dokumentasi teknis yang terdapat pada gambar 4.8 samapai gambar 4.13 yang dihimpun selama proyek *Replacement Tailing Pipe* milik AMNT di Pantai Senenu pada Desember 2023, dapat dianalisis bahwa implementasi sistem *Dynamic Positioning* (DP) pada kapal AHTS Logindo Energy memberikan dampak signifikan terhadap keberhasilan operasional, khususnya dalam menjaga efisiensi kerja dan mengurangi risiko kecelakaan kerja.

Dari wawancara dengan tiga narasumber kunci di lampiran 1 yaitu *Captain*, *Chief Officer*, dan *Second Officer* diketahui bahwa penggunaan sistem *Dynamic Positioning* sangat krusial dalam menjaga posisi kapal pada area kerja yang memiliki arus kuat dan keterbatasan ruang gerak. *Captain* menilai bahwa sistem ini berperan dalam menstabilkan kapal secara otomatis, sehingga waktu manuver berkurang dan kebutuhan tenaga kerja fisik di deck menurun drastis, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap pengurangan risiko kecelakaan. *Chief Officer* lebih menekankan pada efisiensi pekerjaan di *deck*, terutama dalam penanganan beban berat seperti pipa, di mana kestabilan kapal menjadi syarat utama keberhasilan kerja. *Second Officer* menyoroti bagaimana sistem *Dynamic Positioning* mempermudah pemantauan navigasi dan mengurangi tekanan kerja, khususnya saat kondisi cuaca tidak menentu dan saat jaga malam.

Hasil observasi di lapangan mengonfirmasi pernyataan para perwira, di mana selama 31 hari proyek berlangsung, sistem *Dynamic Positioning* memungkinkan kapal tetap berada pada posisi target secara presisi tanpa harus melakukan manuver manual yang rumit. Hal ini sangat penting mengingat pekerjaan dilakukan di bawah laut, yang menuntut stabilitas tinggi untuk keaman alat ROV dan kelancaran pemasangan pipa tailing.

Secara teknis, efektivitas sistem *Dynamic Positioning* juga didukung oleh dokumentasi sekunder seperti *manual book* dan *DP operation checklist* yang digunakan oleh kru kapal. Dokumen ini memastikan bahwa penggunaan sistem dilakukan sesuai standar keselamatan internasional (IMO dan IMCA), serta secara disiplin memantau performa sistem melalui inspeksi rutin setiap enam jam. Prosedur ini berfungsi sebagai pengendalian risiko, terutama menghadapi kendala seperti gangguan sinyal *GPS* dan kondisi laut dinamis.

3.5. Pembahasan

A. Efektivitas Implementasi Sistem *Dynamic Positioning* (DP) pada Kapal AHTS Logindo Energy dalam Meningkatkan Efisiensi Operasional Kapal

Hasil penelitian melalui wawancara, observasi langsung di lapangan, dan dokumentasi teknis menunjukkan bahwa implementasi sistem *Dynamic Positioning* di kapal AHTS Logindo Energy telah terbukti memberikan kontribusi besar terhadap peningkatan efisiensi operasional, khususnya dalam proyek *Replacement Tailing Pipe* milik AMNT di perairan Senenu pada Desember 2023.

Sistem *Dynamic Positioning* memungkinkan kapal untuk mempertahankan posisi dan *heading* secara otomatis tanpa atau manuver manual yang konvensional. Dalam praktiknya, hal ini sangat berguna terutama

ketika kapal berada di area terbatas, seperti dekat ponton atau struktur bawah laut, di mana ketepatan posisi sangat penting. *Captain* juga menyampaikan pada lampiran 1 bahwa dengan adanya sistem *Dynamic Positioning*, waktu manuver kapal menjadi jauh lebih singkat, karena kapal dapat secara otomatis menyesuaikan posisinya mengikuti input dari GPS dan sensor navigasi lain secara *real-time*. Ini memotong waktu operasional, mengurangi konsumsi bahan bakar, dan mempercepat siklus kerja di lapangan.

Hasil wawancara dengan *Chief Officer* juga menegaskan bahwa pekerjaan berat seperti pengangkatan dan pemasangan pipa dapat dilakukan tanpa harus *repositioning* kapal berulang kali. Dengan posisi kapal yang tetap, kru di *deck* dapat bekerja lebih fokus dan cepat, tanpa terganggu oleh pergeseran kapal. Sistem *Dynamic Positioning* juga meminimalkan kebutuhan tenaga tambahan untuk operasi manual, sehingga pengorganisasian personel menjadi lebih efisien.

Hasil wawancara *Second Officer* dari sisi navigasi menyatakan bahwa sistem *Dynamic Positioning* membantu mengurangi beban kerja jaga di *bridge*, terutama pada saat kondisi cuaca tidak menentu. Sistem ini membuat operasional tetap berjalan lancar bahkan saat terjadi perubahan arus atau angin, karena kapal tetap bisa menjaga posisinya dengan presisi.

Selain itu, data sekunder berupa *DP Checklist* dan *Manual Book* yang digunakan oleh kapal menunjukkan adanya sistem dokumentasi dan prosedur standar yang mendukung implementasi sistem *Dynamic Positioning* secara disiplin dan terstruktur. Checklist yang dilakukan setiap 6 jam berperan besar dalam memastikan bahwa sistem selalu dalam kondisi optimal selama operasi.

Dengan demikian, dari hasil analisis data tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem *Dynamic Positioning* secara signifikan meningkatkan efisiensi operasional kapal AHTS Logindo Energy, melalui efisiensi waktu, pengurangan kebutuhan tenaga, peningkatan akurasi posisi, serta pengendalian operasional yang lebih stabil dan terkendali.

B. Dampak dari Penggunaan Sistem *dynamic positioning* terhadap Pengurangan Risiko Kecelakaan atau Insiden Operasional yang Melibatkan Kapal AHTS Logindo Energy

Selain meningkatkan efisiensi, penggunaan sistem *Dynamic Positioning* juga berdampak positif terhadap pengurangan risiko kecelakaan kerja dan insiden operasional yang melibatkan kru dan peralatan di atas kapal. Hasil wawancara yang di lampiran 1 dengan para perwira kapal menunjukkan bahwa penggunaan sistem *Dynamic Positioning* secara langsung mengurangi keterlibatan fisik kru dalam operasi berisiko tinggi.

Captain menjelaskan bahwa karena posisi kapal dijaga secara otomatis oleh sistem, maka aktivitas manuver manual tidak diperlukan pada saat di tempat yang di lakukan .

Chief Officer menguatkan hal ini dengan menyebutkan bahwa kru *deck* bekerja dalam kondisi yang jauh lebih aman saat kapal stabil. Gerakan kapal yang tidak terkontrol menjadi salah satu penyebab utama kecelakaan kerja di laut, terutama saat mengoperasikan crane atau peralatan berat. Sistem *Dynamic Positioning* mengurangi variabel tersebut secara signifikan.

Dari sisi navigasi, *Second Officer* menambahkan bahwa sistem *Dynamic Positioning* juga mengurangi stres operasional saat jaga malam, di mana visibilitas dan refleksi manusia berada di titik minimal. Dengan bantuan sistem *Dynamic Positioning*, risiko kesalahan manusia (*human error*) dalam mengatur posisi kapal dapat ditekan, sehingga secara keseluruhan meningkatkan keselamatan kapal dan kru.

Dokumentasi teknis berupa manual book dan checklist juga memuat protokol keselamatan, termasuk dalam menghadapi *DP failure*. Prosedur darurat seperti manual override dan emergency thruster control sudah disiapkan dan dijalankan secara periodik, sehingga kru siap menghadapi skenario terburuk.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sistem *Dynamic Positioning* bukan hanya alat bantu navigasi, tetapi juga salah satu mekanisme proteksi keselamatan yang sangat efektif. Penggunaan sistem *Dynamic Positioning* secara langsung mengurangi risiko insiden operasional, baik karena faktor alam, teknis, maupun kesalahan manusia. Sistem ini berperan besar dalam menjaga lingkungan kerja yang aman, terkendali, dan sesuai standar keselamatan internasional.

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan pada bab-bab sebelumnya, serta mempertimbangkan hasil observasi, dokumentasi dan wawancara yang telah dilaksanakan di AHTS. Logindo Energy, dapat ditarik beberapa kesimpulan utama mengenai implementasi sistem *Dynamic Positioning* (DP) . Efektivitas Implementasi Sistem *Dynamic Positioning* (DP) pada Kapal AHTS Logindo Energy dalam Meningkatkan Efisiensi Operasional Kapal. Implementasi sistem *Dynamic Positioning* pada kapal AHTS Logindo Energy terbukti sangat efektif dalam meningkatkan efisiensi operasional, khususnya pada proyek-proyek dengan tuntutan posisi presisi tinggi seperti pemasangan pipa bawah laut. Sistem *Dynamic Positioning* mampu menjaga posisi dan heading kapal secara otomatis dan *real-time*, sehingga mengurangi waktu manuver, konsumsi bahan bakar, serta ketergantungan

terhadap tenaga kerja untuk operasi manual. Sistem *Dynamic Positioning* juga mempercepat proses kerja dan mengoptimalkan kinerja kru dengan menjaga kestabilan kapal sepanjang waktu operasi. Dukungan prosedur standar dan pemantauan rutin melalui checklist turut menjaga konsistensi performa sistem ini selama proyek berlangsung. Dampak dari Penggunaan Sistem *Dynamic Positioning* terhadap Pengurangan Risiko Kecelakaan atau Insiden Operasional yang Melibatkan Kapal AHTS Logindo Energy. Penggunaan sistem *Dynamic Positioning* juga memberikan kontribusi besar dalam mengurangi risiko kecelakaan dan insiden operasional di kapal. Dengan berkurangnya aktivitas manuver manual seperti pelemparan jangkar dan reposisi kapal, kru tidak perlu sering terpapar risiko fisik di *area deck*. Kapal yang stabil juga meminimalkan bahaya akibat pergeseran mendadak saat mengoperasikan peralatan berat seperti crane. Dari sisi jaga dan navigasi, sistem *Dynamic Positioning* membantu mengurangi beban kerja kru saat malam hari atau kondisi cuaca buruk, serta menekan kemungkinan *human error*. Dengan adanya sistem cadangan dan prosedur darurat seperti *manual override* dan *emergency thruster control*, sistem *Dynamic Positioning* juga mendukung terciptanya lingkungan kerja yang aman, terkendali, dan sesuai dengan standar keselamatan internasional.

Referensi

- Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa. (2023). *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Det Norske Veritas (DNV). (2021). *Standar Kapal AHTS dan Dynamic Positioning Systems*.
- Fadli, M. A. W. (2020). *Analisis Peran Operator Dynamic Positioning dalam Mencegah Kegagalan Sistem*. Makassar: Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar. Diakses dari <https://eprints.pipmakassar.ac.id/820/1/Muh.%20Ashar%20Wal%20Fadli%28Full%20KIT%29.pdf>
- Fossen, T. I. (1996). *Marine Control Systems: Guidance, Navigation and Control of Ships, Rigs and Underwater Vehicles*. Norway: Marine Cybernetics. Diakses dari <https://www.fossen.biz/publications/1996%20Sorensen%20et%20al%20CEP.pdf>
- Guritno, S., & Triwibowo, O. (2018). *Upaya Meningkatkan Peran Dynamic Positioning Operator (DPO) dalam Mengoperasikan Kapal Offshore Supply Vessel (OSV) dengan Dynamic Positioning System*.
- Handoko, T. H. (2021). *Manajemen*. Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta.
- Heizer, J., & Render, B. (2011). *Operations Management*. New Jersey: Pearson Education.
- Hu, C., Zhang, J., & Zhang, W. (2022). *A Survey of Dynamic Positioning Technology: Challenges and Future Directions*. ArXiv. Diakses dari <https://arxiv.org/abs/2210.12621>
- International Maritime Organization (IMO). (2023). *Regulasi dan Standar Dynamic Positioning Systems*.
- McLaughlin, M. W., & Schubert, G. (2020). *Implementation as Mutual Adaptation*. Dalam Nurdin, & Basyiruddin (Ed.), *Implementasi Kebijakan Pendidikan*.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook*. Sage Publications.
- Mulyadi. (2015). *Implementasi Kebijakan Publik*. Jakarta: Penerbit XYZ.
- Sakka, D. (2023). *Upaya Meningkatkan Peran dan Keterampilan Dynamic Positioning Operator (DPO) dalam Proses Bongkar Muat dengan RIG*.
- Siagian, S. P. (Tahun tidak disebutkan). *Teori dan Praktik Administrasi*. Jakarta: Penerbit PT. Gunung Agung.
- SMK Negeri 1 Teluk Kuantan. (2022). *Pengertian Meningkatkan Menurut Para Ahli*. Diakses dari <https://smkn1telku.sch.id/pengertian-meningkatkan-menurut-para-ahli/>
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suciadi, F. (2019). *Optimalisasi Penggunaan Dynamic Positioning System untuk Menunjang Kelancaran Operasional Kapal Belait PSV 1*.
- Tu, J., Wu, B., & Yan, X. (2019). *Adaptive Control of Dynamic Positioning for Ships Under Environmental Disturbances*. ArXiv. Diakses dari <https://arxiv.org/abs/1909.13265>
- Wikipedia. (2024). *Dynamic Positioning*. Wikipedia, The Free Encyclopedia. Diakses dari https://en.wikipedia.org/wiki/Dynamic_positioning