

RANCANG BANGUN SIMULATOR ESTIMASI PEMAKAIAAN BAHAN BAKAR PADA MESIN DIESEL KAPAL

Hendra Purnomo¹, Didik Dwi Suharso², Agus Dina Mirianto³

^{1,2,3}Jurusan Teknika, Politeknik Pelayaran Surabaya
Jl. Gunung Anyar Boulevard No 1 Surabaya

E-mail: agusdina02@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk rancang bangun simulator yang berkualitas baik. simulator berupa software digunakan untuk menghitung estimasi konsumsi bahan bakar mesin kapal. Jenis penelitian ini merupakan Research and Development (R&D) dengan metode pengembangan menggunakan Four D yang dimodifikasi. Rancang bangun simulator terdiri atas 4 tahap yaitu Pendefinisian (Define), Perancangan (Design), Pengembangan (Develop), Penyebaran (Dessiminasi), dengan subjek penelitian data mesin kapal latih Bung Tomo. Data hasil penelitian diperoleh sebagai berikut: Hasil validasi simulator dinyatakan valid pada setiap aspek. Kemampuan dosen dan taruna menggunakan simulator dinyatakan baik setiap aspek, simulator dapat menampilkan estimasi pemakaian bahan bakar dengan baik. Berdasarkan hasil analisis data, dapat disimpulkan bahwa simulator berkualitas baik.

Kata Kunci: Simulator, Four D, Konsumsi Bahan Bakar, Mesin Kapal, Kapal Latih Bung Tomo

ABSTRACT

This research aims to design a good quality simulator. software simulator is used to calculate the estimated fuel consumption of ship engines. This type of research is Research and Development (R&D) with a development method using a modified Four D. The simulator design consists of 4 stages, namely Define, Design, and Development. The simulator design consists of 4 stages, namely Defining, Designing, Developing, and Disseminating, with the research subject of Bung Tomo training ship engine data. The research data obtained as follows: The simulator validation results are declared valid in every aspect. The ability of lecturers and cadets to use the simulator is declared good in every aspect, the simulator can display the estimated fuel consumption properly. Based on the results of data analysis, it can be concluded that the simulator is of good quality.

Keywords: Simulator, Four D, Fuel Consumption, Ship Engine, Bung Tomo Training Ship

1. PENDAHULUAN

Pembangunan Simulator adalah alat bantu proses implementasi model menjadi program komputer (software) atau rangkaian elektronik dan mengeksekusi software tersebut sedemikian rupa sehingga perilakunya menirukan atau menyerupai sistem nyata[1]. Simulator yang dirancang berupa software untuk menghitung estimasi pemakaian bahan bakar mesin diesel kapal pada saat berlayar[1.8.9].

Penelitian ini bertujuan untuk mendiskripsikan proses dan hasil rancang bangun simulator yang berkualitas baik[2]. Simulator yang berkualitas baik adalah yang memenuhi kriteria valid dan praktis[2]. Simulator dikatakan valid jika penilaian validator pada kategori baik untuk setiap aspek[2]. Simulator dikatakan praktis jika dapat digunakan dengan mudah oleh pengguna lain[2].

Research and development is a process used to develop and validate educational product[3]. Atau

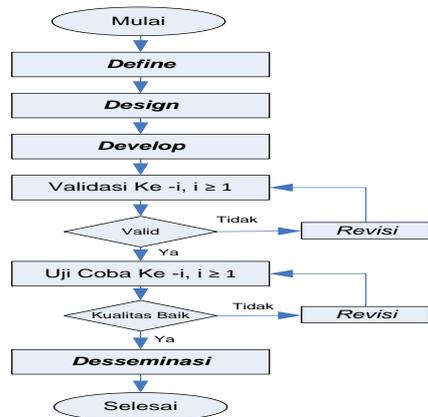
dapat diartikan bahwa penelitian pengembangan adalah sebuah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk[3]. Prosedur penelitian pengembangan pada dasarnya terdiri dari dua tujuan utama, yaitu: (1) mengembangkan produk, dan (2) menguji keefektifan produk dalam mencapai tujuan[3].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian yang diusulkan merupakan penelitian pengembangan Four-D yang di modifikasi[3.4]. Dalam penelitian ini peneliti mengembangkan sebuah produk yang didasari dari produk yang sudah ada sebelumnya dengan konsep yang berbeda[3.4].

Pengembangan modifikasi yang dilakukan dengan subjek penelitian mesin diesel kapal latih Bung Tomo. Teknik pengumpulan data pengembangan yang digunakan adalah 1) tahap pendefinisian (*define*), 2) tahap perancangan (*design*), 3) tahap pengembangan (*develop*), 4)

penyebaran (deseminasi). Prosedur penelitian yang dilakukan seperti pada gambar berikut[4].



Gambar 1. Diagram Alur Four-D Model

Teknik analisis data dalam penelitian ini meliputi: 1) analisis data hasil validasi simulator, 2) analisis data kepraktisan simulator.

3. PEMBAHASAN

3.1 Deskripsi Hasil Pendefinisian (Define)

Pada tahap ini adalah mengidentifikasi mesin diesel kapal yang mengkonsumsi bahan bakar adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Data Mesin Kapal Latih Bung Tomo

NO	Jenis Mesin	Status	RPM	Konsumsi Rate (Liter)
1.	Main Engine I (SS)	Full Speed	1400	108/Jam
		Idle Speed	700	54/Jam
		Manouver	1000	76/Jam
2.	Main Engine II (PS)	Full Speed	1400	108/Jam
		Idle Speed	700	54/Jam
		Manouver	1000	76/Jam
3.	Generator SS (Stbd)	Idle Speed	720	30/Jam
4.	Generator MS (Middle)	Idle Speed	720	30/Jam
5.	Generator PS (port)	Idle Speed	720	30/Jam
6.	Generator Harbour	Idle Speed	600	25/Jam

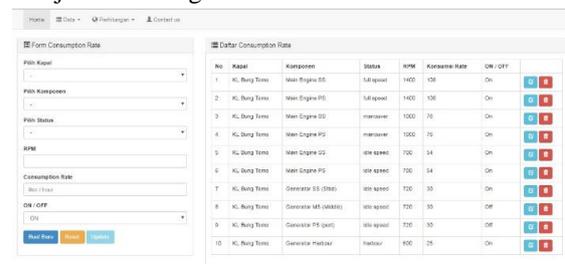
Software yang digunakan dalam pengembangan simulator adalah PHP My Admin sebagai purwarupa/tampilan, databasanya menggunakan My SQL sedangkan peta digital yang digunakan adalah google map[5.6.7].

3.2 Deskripsi Hasil Perancangan (Design)

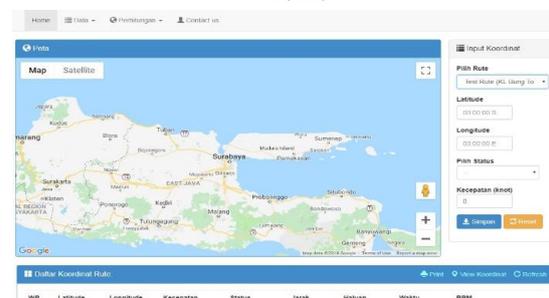
Rancangan simulator dibuat/didesain sedemikian hingga untuk memudahkan pengguna dalam mengoperasikannya. simulator berupa software yang dapat menghitung estimasi pemakaian/konsumsi bahan bakar pada mesin diesel kapal yang dapat digunakan secara mudah baik oleh pengguna (user)[10.11.12]. Beberapa tahapan perancangan simulator adalah:

- Pemilihan web sebagai sarana dalam pembuatan simulator dikarenakan web sangat fleksibel dan user friendly dan dapat digunakan diberbagai macam browser.
- Pemilihan peta digital yaitu google map dalam pembuatan simulator
- Membuat tampilan peta digital kedalam simulator
- Membuat tampilan menu input titik koordinat, waktu dan kecepatan
- Membuat tampilan tabel hasil perhitungan menentukan titik koordinat, jarak tempuh, arah haluan, estimasi waktu tempuh, kecepatan, konsumsi bahan bakar.
- Membuat tampilan contac us meliputi profil peneliti
- Desain meliputi warna, jenis huruf dan ukuran huruf

Berikut ini desain tampilan simulator disajikan dalam gambar berikut ini:



Gambar 2. Data Master Mesin Kapal Latih Bung Tomo



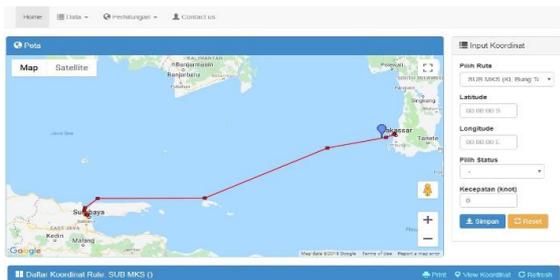
Gambar 3. Halaman Utama Peta

3.3 Deskripsi Hasil Pengembangan (Develop)

Pada tahap ini dilakukan beberapa tahap meliputi 1) validasi ahli, 2) ujicoba 3) uji kepraktisan. Hasil validasi simulator oleh validator ahli media/simulator dan praktisi ahli pengguna simulator meliputi berbagai aspek.

Secara umum berdasarkan hasil validator 1 dan validator 2 menunjukkan nilai terendah adalah 3, nilai tertinggi adalah 4. Artinya penilaian validator 1 terhadap media pembelajaran simulator pada kategori valid.

- Uji Coba Ke 1
Uji coba pertama dilakukan rute pelayaran dari pelabuhan Surabaya menuju pelabuhan Makasar



Gambar 4. Rute Uji Coba Pertama

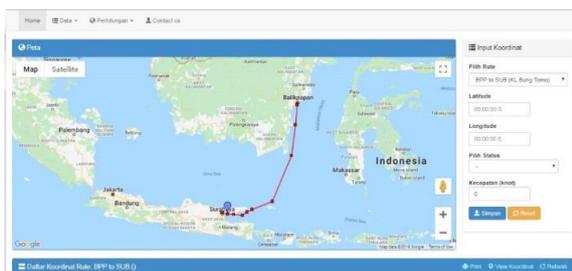
WP	Latitude	Longitude	Kecepatan	Status	Jarak	Malam	Waktu	BBM
0	7.11.50.57 S	112.44.0.6 E	-	manuver	0	280.12	0	0
1	7.11.19.92 S	112.41.7.37 E	3 knot	manuver	2.91	341	00.58.08	147.44
2	7.52.32.46 S	112.38.6.98 E	3 knot	manuver	6.12	15.3	02.02.30	457.52
3	7.02.38.85 S	112.40.22.57 E	3 knot	manuver	4.73	48.39	01.34.32	697.69
4	6.46.33.27 S	112.56.43.72 E	6 knot	manuver	21.72	89.66	03.37.13	1247.92
5	6.45.26.99 S	115.16.48.27 E	12 knot	full speed	139.1	64.34	11.35.21	3781.56
6	5.28.36.16 S	117.65.39.33 E	12 knot	full speed	175.54	77.65	14.42.42	6928.72
7	5.11.48.15 S	119.13.19.74 E	12 knot	full speed	78.17	66.21	06.30.50	8334.85
8	5.7.13.54 S	119.23.45.02 E	10 knot	full speed	11.34	62.27	01.08.04	8378.96
9	5.6.49.92 S	119.24.30.13 E	6 knot	manuver	0.85	87.02	00.08.28	8600.24
10	5.6.49.79 S	119.24.33.94 E	3 knot	manuver	0.06	0	00.01.14	8603.28
Total:					441.54 millaut	18.19.12	8603.28 liter	

Gambar 5. Daftar Konsumsi Bahan Bakar Uji Coba Pertama

Berdasarkan data di atas perjalanan dari Surabaya ke makasar diperoleh jarak tempuh 441,54 Millaut dengan waktu tempuh 18 Jam 19 Menit 12 Detik sehingga didapatkan konsumsi rate 8603,28 Liter.

b. Uji Coba Ke 2

Uji coba kedua dilakukan rute pelayaran daripelabuhan Surabaya ke pelabuhan Balikpapan



Gambar 6. Rute Uji Coba Kedua

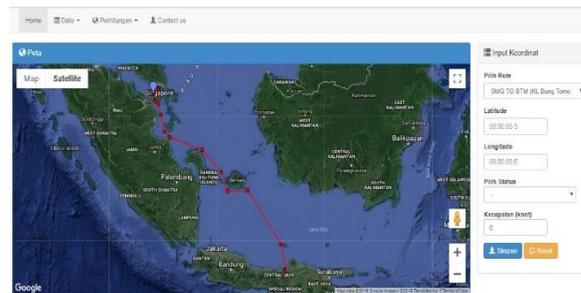
WP	Latitude	Longitude	Kecepatan	Status	Jarak	Malam	Waktu	BBM
0	7.16.32.94 S	116.40.10.2 E	-	manuver	0	199.19	0	0
1	12.19.38.6 S	116.47.29.81 E	2 knot	manuver	6.17	186.28	02.38.12	360.83
2	2.08.18.52 S	116.41.22.37 E	4 knot	full speed	64.93	197.63	05.24.43	1862.24
3	4.62.02.9 S	116.27.06.96 E	12 knot	full speed	101.2	200.32	09.20.30	2963.12
4	6.34.15.67 S	115.20.38.68 E	12 knot	full speed	169.6	247.89	13.16.31	6005.4
5	7.04.42.5 S	114.20.51.6 E	9 knot	full speed	70.02	242.42	06.51.09	6178.32
6	7.02.02.2 S	114.16.42.6 E	9 knot	full speed	16.78	225.9	02.47.22	6782.12
7	7.16.32.92 S	115.02.10.2 E	9 knot	full speed	16.31	273.67	02.02.09	8441.82
8	7.17.8.14 S	115.21.01.28 E	4 knot	manuver	27.88	273.8	06.07.42	9460.34
9	7.18.43.19 S	115.14.02.61 E	4 knot	manuver	20.96	288.67	06.00.56	11382.38
10	7.19.3.89 S	112.44.04.41 E	4 knot	manuver	11.23	252.24	04.10.45	11919
11	7.18.48.8 S	112.44.40.6 E	2 knot	manuver	1.17	0	00.01.07	12007.98
Total:					805.88 millaut	13.58.45	13867.88 liter	

Gambar 7. Daftar Konsumsi Bahan Bakar Uji Coba Kedua

Berdasarkan data di atas perjalanan dari Surabaya ke Balikpapan diperoleh jarak tempuh 503,56 Millaut dengan waktu tempuh 13 Jam 20 Menit 53 Detik sehingga didapatkan konsumsi rate 12007,66 Liter.

c. Uji Coba Ke 3

Uji coba ketiga dilakukan rute pelayaran dari pelabuhan Semarang menuju pelabuhan Singapura



Gambar 8. Rute Uji Coba Ketiga

WP	Latitude	Longitude	Kecepatan	Status	Jarak	Malam	Waktu	BBM
0	6.56.38.18 S	110.25.26.64 E	-	manuver	0	337.62	0	0
1	6.56.18.9 S	110.24.27.22 E	4 knot	manuver	2.37	331.16	00.39.30	81.28
2	6.46.13.6 S	110.44.82.8 E	12 knot	full speed	87	324.66	04.36.50	1822.66
3	3.02.24.36 S	108.006.78 E	12 knot	full speed	180.42	288.74	18.02.09	4549.24
4	3.21.46.02 S	107.205.83 E	12 knot	full speed	65	329.64	00.25.31	5719.76
5	3.30.4.02 S	107.4.39.48 E	12 knot	full speed	63.91	314.44	04.16.59	6674.48
6	1.20.1.52 S	106.0.24.23 E	12 knot	full speed	67.02	283.36	07.10.50	6245.40
7	0.58.10.86 S	104.24.57.12 E	12 knot	full speed	101.97	312.55	08.05.21	6161.2
8	0.45.41.18 S	104.6.48.47 E	12 knot	full speed	214.51	345.77	01.47.52	10883.54
9	0.50.22.9 S	102.57.28.87 E	12 knot	full speed	87.22	344.46	02.02.07	11424.06
10	0.30.36.43 S	102.46.33.83 E	12 knot	full speed	29.80	317.26	02.25.17	11619.4
11	0.30.4.06 S	102.44.33.36 E	12 knot	full speed	7.36	302.26	00.36.46	10876.16
12	0.43.48.84 S	102.07.13.6 E	12 knot	full speed	6.79	349.03	00.43.88	12227.84
13	1.32.48.9 S	102.01.18.61 E	12 knot	full speed	20.30	41.76	01.43.23	12688.56
14	1.19.48.26 S	102.42.22.82 E	8 knot	manuver	13.63	74.18	02.16.17	12858.6
15	1.14.08.99 S	102.47.02.6 E	3 knot	manuver	4.89	27.74	01.28.42	12103.82
16	1.16.4.78 S	102.47.46.2 E	2 knot	manuver	1.24	0	00.37.10	12008.16
Total:					716.58 millaut	15.03.24	13280.16 liter	

Gambar 9. Daftar Konsumsi Bahan Bakar Uji Coba Ketiga

Berdasarkan data di atas perjalanan dari Surabaya ke Singapura diperoleh jarak tempuh 716,56 Millaut dengan waktu tempuh 15 Jam 02 Menit 24 Detik sehingga didapatkan konsumsi rate 13280,16 Liter.

Uji kepraktisan simulator dilakukan dengan cara penyebaran angket ke dosen senior dan taruna, hasil dari penyebaran angket respon terhadap simulator adalah baik untuk setiap aspek.

Hal ini sesuai dengan tujuannya bahwa *A third characteristic of high quality materials is that students appreciate the learning program and that desired learning takes place.* Dengan demikian simulator dikatakan baik telah memenuhi kriteria valid, praktis [4]. masukan yang dapat digunakan untuk memperbaiki kinerja simulator.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

- Kesimpulan

Berdasarkan uraian dan analisis pengembangan Four-D yang telah dimodifikasi dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut: 1) Proses rancang bangun simulator secara garis besar terdiri

atas 4 tahap yaitu tahap pendefinisian (define), tahap perancangan (design), tahap pengembangan (develop), penyebaran (deseminasi). 2) Hasil rancang bangun simulator yang telah dikembangkan sebagai berikut: Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa penilaian validator terhadap simulator mendapatkan nilai minimal 3 (valid) untuk setiap aspek, kemampuan dosen/instruktur menggunakan simulator adalah baik setiap aspek, hasil penyebaran (distribusi terbatas) mendapat respon baik dari pengguna. Dari analisis diatas dapat disimpulkan bahwa rancang bangun simulator kerbualitas baik.

- Saran

Penelitian ini hanya menggunakan data mesin di kapal latih Bung Tomo, agar dapat mengetahui tingkat kehandalan simulator sebaiknya menggunakan data dari berbagai jenis mesin kapal.

PUSTAKA

- [1] Anderson, R. H. (1987). Selection and development of media for learning. Jakarta : Rajawali
- [2] Bambang, S. (2009). Modeling And System Simulation: Theory, Aplication, And Sample Programs in Language C. Bandung: Informatika.
- [3] Borg, W. R., & Gall, M.D. (1983). *Educational Research; An Introduction. Fourth Edition. New York: Longman.*
- [4] Harris, J. W., & Stocker, H. (1998). General Spherical Triangle. Handbook of Mathematics and Computational Science. New York: Springer-Verlag, pp. 108-109.
- [5] Hecht, H. (1997). The Requirements Of Precise Navigation For The Electronic Chart Display And Information System. International Association og Geodesy Symposia, Vol 117. Hamburg, Germany.
- [6] Heininch, R., Molenda, M., Russell, J.D., & Smaldino, S.E. (2002). *Instructional media and technologies for learning*. 7th edition. New Jersey: Pearson Education Inc.
- [7] International Maritime Organization. (2010). *Standart Of Training Certification And Watchkeeping for Seafarers (STCW) 1978 Amandemen Manila*. London.
- [8] Nieveen, N. (1999). *Prototyping to Reach Product Quality*. In Jan Van den Akker, R.M. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen, and Tj. Plomp. *Design Approaches and Tools in Education and Training*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publisher.
- [9] Schwier., & Misanchuk. (1994). *Interactive Multimedia Instruction*, London

- [10] Solas. (2010). The International Convention on Safety Of Life at Sea, The Fundamental IMO-convention on maritime safety: London.
- [11] Thiagarajan, Sivasailam, dkk. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Washinton DC: National Center for Improvement Educational System
- [12] Xiaoxia, Wan., Chaohua, Gan. (2002). "Electronic Chart Displai And Information System". *Geo-spatial Science Volume 5, Issue 1 Page 7-11*.