Jurnal Teknik
Vol. 05 No. 03 Oktober 2025
Page : 1578-1587

S I L I T E K
ISSN 2808-5825 (Online)

PENGARUH KETINGGIAN AIR PASANG SUNGAI WISO TERHADAP ELEVASI AIR DI ALUN – ALUN KOTA JEPARA

Artha Nicgara Bella Wijaya[1]*, Nanang Abdul Kharis[2], Slamet Imam Wahyudi[3]

[1,2,3]Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Sultan Agung, arthanicgara@gmail.com

ABSTRAK

Pasang surut merupakan fenomena alam di laut yang ditandai dengan naik turunnya permukaan air laut akibat pengaruh gravitasi Bulan dan Matahari. Kondisi topografi Alun-Alun Kota Jepara yang berada lebih rendah dari permukaan laut menyebabkan kawasan ini sering mengalami banjir, terutama ketika pasang tinggi bertepatan dengan curah hujan deras. Air hujan tidak dapat mengalir ke Sungai Wiso karena elevasi air di alun-alun sama atau lebih rendah dari elevasi air sungai saat pasang. Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan dan mengolah data elevasi dari Alun-Alun hingga muara Sungai Wiso. Hasil penelitian menunjukkan bahwa elevasi Alun-Alun Kota Jepara memang tidak lebih tinggi dibanding elevasi Sungai Wiso pada kondisi pasang dan debit banjir tinggi, sehingga mengakibatkan air menggenang dan memicu banjir di kawasan tersebut.

Kata kunci : *Elevasi Alun – alun Kota Jepara, debit banjir Sungai Wiso*

Penerbit : Fakultas Teknik Universitas Pasifik Morotai

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasang surut merupakan perubahan berkala permukaan laut akibat gaya tarik gravitasi Bulan dan Matahari yang menimbulkan kondisi naik-turun air laut. Fenomena ini dapat diperkuat oleh faktor lokal seperti bentuk garis pantai, karakter saluran, dan angin, serta dipengaruhi perubahan iklim global yang memicu kenaikan permukaan laut dan peningkatan intensitas badai (Numberi, 2009). Debit banjir dari hulu sungai juga memberi dampak signifikan pada wilayah hilir yang berbatasan langsung dengan laut.

Kabupaten Jepara, Jawa Tengah, dengan garis pantai sepanjang 72 km, menghadapi persoalan banjir rob terutama di sekitar Sungai Wiso yang bermuara ke Pantai Kartini. Kondisi topografi perkotaan yang lebih rendah dari permukaan laut menyebabkan genangan sering terjadi di Alun-alun Kota Jepara akibat kombinasi pasang surut dan debit banjir Sungai Wiso. Oleh karena itu, penelitian mengenai pengukuran ketinggian dan luas genangan banjir sangat penting untuk memahami dampak yang ditimbulkan, sekaligus sebagai dasar perencanaan wilayah, peningkatan infrastruktur, penataan permukiman, dan pengembangan ekonomi di kawasan pesisir.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini akan menjawab beberapa pertanyaan utama sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh pasang dan surut air laut Sungai Wiso terhadap elevasi di Alun – alun Kota Jepara?
2. Bagaimana kondisi Alun – Alun Kota Jepara pada saat terjadi air pasang pada Sungai Wiso?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian berikut ini dihasilkan berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan diatas:

1. Mengamati tinggi banjir Sungai Wiso serta tinggi pasang dan surut air laut.
2. Menganalisis tinggi pasang dan surut yang terjadi.
3. Perbandingan tinggi air di Alun – alun Kota Jepara dan Sungai Wiso saat banjir.

2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Banjir Pasang Air Laut

Banjir rob adalah genangan air laut yang masuk ke daratan saat pasang akibat pengaruh gravitasi Bulan dan Matahari. Dampaknya diperkirakan semakin besar seiring kenaikan muka laut akibat pemanasan global. Banjir rob dapat menimbulkan kerusakan infrastruktur, mengganggu aktivitas masyarakat, serta merugikan sektor industri.

Faktor penyebab banjir rob meliputi:

1. Aktivitas manusia seperti alih fungsi lahan, pembukaan hutan bakau, dan pembangunan di daerah aliran sungai.
2. Faktor alam seperti curah hujan, angin, pasang surut, topografi dataran rendah, geologi, dan hidrologi sungai.
3. Kerusakan lingkungan berupa sedimentasi, penyempitan sungai, dan hilangnya vegetasi.
4. Kegagalan infrastruktur, misalnya runtuhnya tanggul penahan.

2.2 Debit Banjir

Debit banjir adalah volume aliran air yang melampaui batas normal dalam saluran drainase per satuan waktu, biasanya dinyatakan dalam m^3/s. Perencanaan debit banjir sangat penting terutama di hilir sungai yang dipengaruhi pasang surut air laut. Besarnya debit dipengaruhi oleh curah hujan, luas daerah aliran sungai (DAS), gradien lereng, jenis tanah, serta kondisi geologi.

Limpasan banjir dapat menimbulkan berbagai dampak, antara lain banjir, erosi tepian sungai, kerusakan infrastruktur, serta gangguan ekosistem. Untuk mengukur debit banjir, digunakan tiga pendekatan: (1) pengukuran langsung dengan alat seperti ADCP, (2) metode tidak langsung melalui rumus hidrolika seperti Manning atau Chezy, dan (3) pemanfaatan data satelit untuk memperkirakan debit aliran.

2.3 Hidrologi

Hidrologi merupakan cabang ilmu geosains yang mempelajari air dalam berbagai fase serta pergerakannya dalam siklus hidrologi yang melibatkan atmosfer, permukaan, dan lapisan bawah tanah. Kajian ini mencakup aspek fisik, kimia, serta interaksi air dengan lingkungan dan aktivitas manusia (Van Te Chow, 1964). Secara alami, aliran air bergerak dari hulu ke hilir melalui permukaan maupun bawah tanah, membentuk keseimbangan dalam siklus hidrologi (Kodoatie, 2010). Siklus ini berlangsung secara berulang melalui proses evaporasi dan transpirasi, kondensasi, presipitasi, limpasan permukaan, infiltrasi, hingga penyimpanan dalam akuifer sebelum kembali ke laut. Pemahaman terhadap siklus hidrologi menjadi dasar penting dalam analisis hidrologi teknik sipil, khususnya untuk perencanaan drainase, pengendalian banjir, serta pengelolaan sumber daya air secara berkelanjutan.

2.4 Penelitian Terdahulu

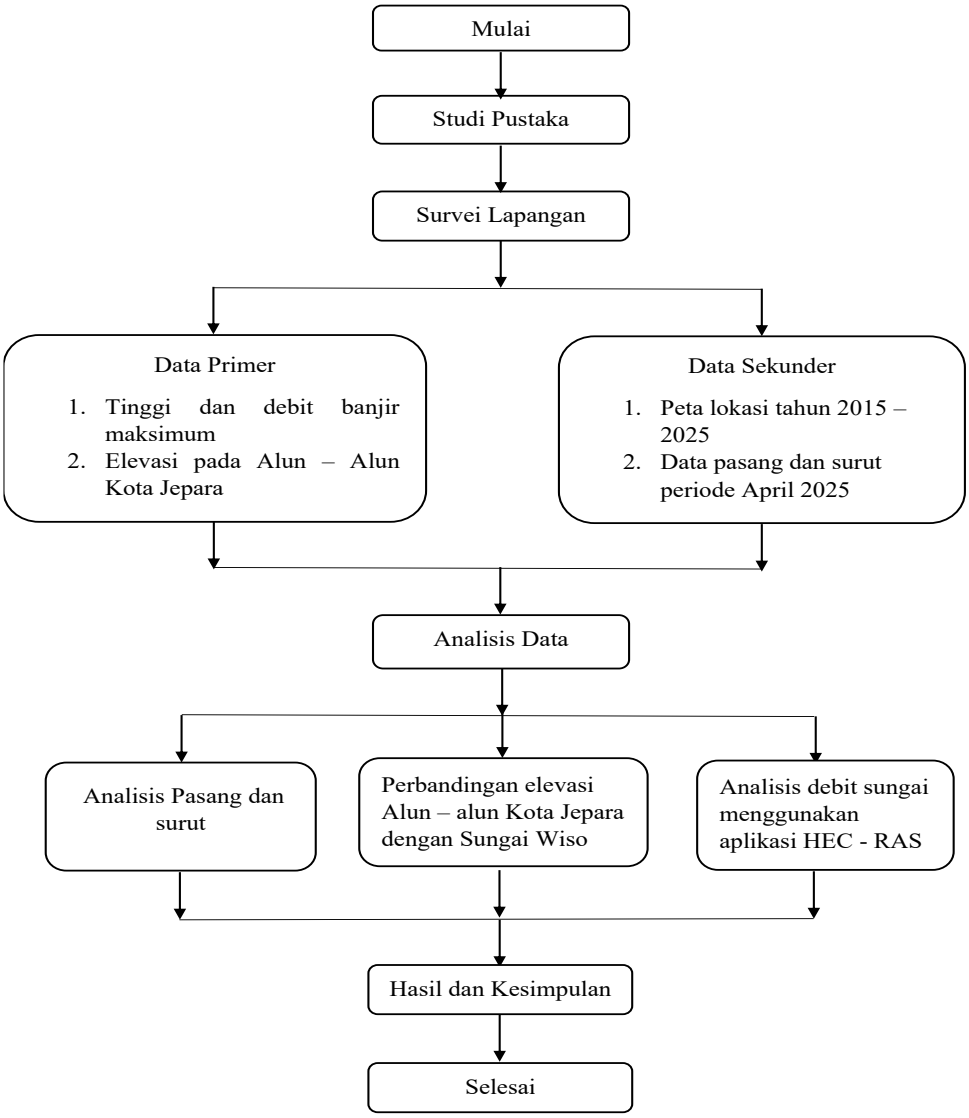
Beberapa penelitian sebelumnya membahas topik banjir dan pasang surut. Pratama dan Yusran (2024) menganalisis pasang surut di Bandengan, Kendal dengan metode Admiralty dan menemukan tiga kategori genangan, yaitu rendah (<50 cm), sedang (50–75 cm), dan tinggi (>75 cm). Azzahra (2015) meneliti pola arus dan sedimentasi di Muara Kali Buntung Surabaya menggunakan metode Cut and Fill berbantuan perangkat lunak, hasilnya menunjukkan adanya sedimentasi dengan perubahan dasar perairan 0,005–0,046 m serta volume sedimen mencapai ribuan meter kubik.

Himawan dan Sudrajat (2011) melakukan simulasi sistem polder di Desa Jobokuto Jepara menggunakan metode Rasional, Log Pearson, dan Gumbel, menghasilkan desain kolam 200×100×3 m dengan debit masuk 7,276 m^3/s serta pompa 1 m^3/s. Fauziah dkk. (2022) menganalisis saluran drainase di pusat Kota Jepara dengan perangkat lunak EPA SWMM dan HEC RAS, menemukan bahwa distribusi Log Pearson III paling sesuai serta terdapat titik banjir di Kelurahan Panggang pada kala ulang 1–10 tahun. Sementara itu, Wigati dkk. (2016) meneliti banjir di Sub-DAS Cisimeut dengan data hujan 19 tahun dan analisis hidrolika HEC-RAS, hasilnya menunjukkan debit kala ulang 50 tahun sebesar 1.566 m^3/s yang melebihi kapasitas sungai, sehingga diperlukan normalisasi dan peninggian tanggul guna meningkatkan daya tampung.

3. METODOLOGI

3.1 Rencana Penelitian

Bagan alir penelitian ini merupakan tahapan-tahapan yang dilakukan selama penelitian ini akan dijelaskan pada gambar berikut:



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

3.2 Metode Persiapan

Tahap persiapan adalah langkah awal sebelum penelitian dilaksanakan. Pada tahap ini dilakukan pencarian sumber bacaan dari berbagai sumber, seperti kumpulan tugas akhir, jurnal, maupun buku, serta dilakukan penetapan lokasi yang akan dijadikan sampel penelitian.

3.3 Metode Pengambilan Data

Jenis data penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui survei, wawancara, dan observasi di sekitar Alun-alun Jepara dan Sungai Wiso, meliputi tinggi genangan serta luas banjir rob pada Mei 2025, termasuk pengamatan pasang surut selama 15 hari. Data sekunder diperoleh dari instansi terkait (Kelurahan Jobokuto, PUPR, BPBD Jepara, BMKG Semarang, Baperlitbang Jepara), serta sumber literatur, berupa peta lokasi 2025, data pasang surut 1–15 Mei 2025, dan faktor ketinggian air.

$$\mathbf{F} = \frac{\mathrm{K1} + \mathrm{01}}{\mathrm{M2} + \mathrm{S2}}$$

Dengan keterangan :

F : bilangan formzahl

K1 : koefisien harmonik tunggal oleh deklinasi bulan dan matahari

O1 : koefisien harmonik tunggal oleh deklinasi bulan

M2 : koefisien harmonik ganda oleh bulan

S2 : koefisien harmonik ganda oleh matahari

Klasifikasi pasang dan surut adalah sebagaimana berikut ini (Indrastuti, Nelson Chen, 2022)

1. Pasang dan surut harian ganda jika $F \leq 0{,}25$
2. Pasang dan surut campuran (ganda dominan) jika $0{,}25 < F \leq 1{,}5$
3. Pasang dan surut campuran (tunggal dominan) jika $1{,}5 < F \leq 3$ 4. Pasang dan surut harian tunggal jika $F > 3$

3.4 Hidrolika

Hidrolika adalah cabang ilmu yang mempelajari sifat dan perilaku air, baik saat berada dalam kondisi diam dikenal sebagai hidrostatiska maupun ketika bergerak, yang disebut hidrodinamika. Guna memahami karakteristik aliran pada sungai dengan penampang yang lebar, diperlukan pendekatan melalui berbagai analisis serta pengukuran fenomena aliran yang berlangsung. Karakter aliran air di sungai dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya besarnya debit sungai yang bergantung pada luas daerah alirannya. Faktor lain adalah kemiringan dasar sungai (gradient) yang berperan sebagai indikator kecepatan aliran; gradient ini bisa dihitung dengan memanfaatkan garis kontur yang memotong aliran sungai pada peta topografi. Selain itu, lebar penampang sungai juga turut menentukan kecepatan arus, di mana semakin lebar penampangnya maka aliran cenderung melambat, sedangkan penampang yang lebih sempit akan meningkatkan kecepatan arus.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskrispi Lokasi Pengamatan

Lokasi pengamatan penelitian ini berada di sepanjang aliran Kali Wiso, mulai dari Alun-alun Kota Jepara hingga muara Kali Wiso di Desa Jobokuto. Terdapat beberapa titik pengambilan data menggunakan GPS Geodetic yang dipilih untuk memperoleh informasi terkait elevasi, kondisi banjir, serta pasang surut air laut.

Titik pertama berada di Graphari Telkomsel yang dijadikan acuan base penelitian. Titik kedua terletak di Alun-alun Kota Jepara sebagai fokus utama penelitian terkait banjir, dilanjutkan dengan titik ketiga di jalan sekitar Alun-alun yang juga kerap terdampak banjir saat hujan deras. Titik keempat berada di bantaran tanggul dekat Alun-alun, digunakan sebagai perbandingan elevasi antara Alun-alun dan Kali Wiso. Titik terakhir berada di muara Kali Wiso yang berfungsi untuk pengamatan pasang surut air laut. Pada lokasi ini dipasang pile scale

untuk memantau fluktuasi muka air laut, sehingga dapat dianalisis hubungan pasang surut dengan banjir yang terjadi di kawasan Alun-alun Kota Jepara.

Gambar 1. Lokasi Base Data Pasang dan surut

Gambar 2. Pengambilan Data Pada Alun – alun Kota Jepara (P2)

4.2 Hasil Rekapan Pasang dan Surut

Tabel 1. Data Pasang dan surut Harian Periode 1-15 Mei 2025

JAM / TGL	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	102	114	118	125	135	140	143	83	74	66	67	63	70	
2	145	149	143	137	128	117	103	77	74	81	78	74	78	
3	119	114	120	122	113	98	85	79	74	71	72	75	81	
4	98	100	96	101	100	97	91	86	84	87	85	88	97	1
5	58	59	65	79	89	89	90	97	99	97	103	111	123	1
6	46	53	58	69	78	86	89	92	94	97	100	105	115	1
7	45	44	56	63	73	85	89	96	93	94	98	106	117	1
8	53	55	61	71	81	88	93	102	100	102	104	107	111	1
9	57	57	60	67	79	90	94	102	105	97	91	95	97	1
10	59	59	62	73	78	87	98	100	98	99	90	89	93	
11	65	69	72	81	89	94	105	108	109	106	102	102	100	1
12	71	74	80	85	90	100	111	114	112	116	111	102	97	
13	65	68	77	83	94	98	104	107	113	117	118	118	117	1
14	68	70	79	87	94	98	105	111	112	122	121	122	123	1
15	67	62	69	77	88	97	100	108	110	113	118	131	128	1

Tabel 3. Hasil Rekapan Skema II

X1		Y1		X2		Y2		X4		Y4	
+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
1012	1463	1245	1230	1159	1316	1250	1225	859	804	1210	1265
1071	1539	1304	1306	1294	1316	1403	1207	867	875	1303	1307
1047	1303	1208	1142	1141	1209	1277	1073	773	798	1184	1166
1292	1085	1264	1113	1108	1269	1363	1014	783	794	1212	1165
1438	941	1343	1036	1073	1306	1280	1099	790	795	1190	1189
1384	912	1329	967	1022	1274	1197	1099	758	772	1145	1151
1381	938	1377	942	1037	1282	1171	1148	772	774	1157	1162
1357	991	1331	1017	1067	1281	1158	1190	781	782	1161	1187
1279	950	1235	994	985	1244	1105	1124	743	751	1119	1110
1202	854	1064	992	978	1078	1046	1010	613	728	980	1076
1255	985	1138	1102	1051	1189	1093	1147	742	748	1124	1116
1256	943	1033	1166	1055	1144	1090	1109	720	747	1108	1091
1316	942	1096	1162	1111	1147	1124	1134	759	754	1119	1139
1354	928	1093	1189	1134	1148	1157	1125	759	769	1139	1143
1377	866	1103	1140	1123	1120	1157	1086	761	742	1117	1126

X1 (+) = jumlah pukul 06.00 s/d pukul 17.00

X1 (-) = jumlah pukul 24.00 s/d pukul 05.00 + pukul 18.00 s/d 23.00

Y1 (+) = jumlah pukul 12.00 sampai 23.00

Y1 (-) = jumlah pukul 24.00 sampai 11.00

X2 (+) = jumlah pukul 24.00 s/d 02.00 + 09.00 s/d 14.00 + 21.00 s/d 23.00

X2 (-) = jumlah pukul 03.00 s/d 08.00 + pukul 15.00 s/d 20.00

Y2 (+) = jumlah pukul 24.00 s/d 05.00 + pukul 12.00 s/d 17.00

Y2 (-) = jumlah pukul 06.00 s/d 11.00 + pukul 18.00 s/d 23.00

Tabel 3. Hasil Rekapan Skema III

TGL	X_0	X_1	Y_1	X_2	Y_2	X_4	Y_4
	+	2000	2000	2000	2000	2000	2000
1	2475	1549	2015	1843	2025	2055	1945
2	2610	1532	1998	1978	2196	1992	1996
3	2350	1744	2066	1932	2204	1975	2018
4	2377	2207	2151	1839	2349	1989	2047
5	2379	2497	2307	1767	2181	1995	2001
6	2296	2472	2362	1748	2098	1986	1994
7	2319	2443	2435	1755	2023	1998	1995
8	2348	2366	2314	1786	1968	1999	1974
9	2229	2329	2241	1741	1981	1992	2009
10	2056	2348	2072	1900	2036	1885	1904
11	2240	2270	2036	1862	1946	1994	2008
12	2199	2313	1867	1911	1981	1973	2017
13	2258	2374	1934	1964	1990	2005	1980
14	2282	2426	1904	1986	2032	1990	1996
15	2243	2511	1963	2003	2071	2019	1991

X0 = X1(+) + X1(-)

X1 = X1(+) + X1(-) + 2000

Y1 = Y1(+) + Y1(-) + 2000

X2 = X2(+) + X2(-) + 2000

Y2 = Y2(+) + Y2(-) + 2000

X4 = X4(+) + X4(-) + 2000

Y4 = Y4(+) + Y4(-) +2000

4.3 Hasil Rekapan Pengujian Akhir

Tabel 3. Hasil Akhir

HASIL TERAKHIR										
	S_0	M_2	S_2	N_2	K_1	O_1	M_4	MS_4	K_2	P_1
Cm	113,56	4,19	22,73	17,62	42,93	3,51	0,41	0,34	5,21	16,26
g °	0	-288	215	88	348	6	118	30	215	348

$$K1 = \frac{13569,31}{439 \text{ X } 0,9 \text{ X } 0,8} = 42,93$$

$$O1 = \frac{1709,09}{565 \text{ X } 0,9 \text{ X } 1} = 3,51$$

$$M2 = \frac{1784,83}{559 \text{ X } 1 \text{ X } 1} = 4,19$$

$$S2 = \frac{12219,64}{448 \text{ X } 1 \text{ X } 1,2} = 22,73$$

Hasil akhir dari perhitungan Microsoft excel menggunakan *methode* admiralty dengan rumus:

$$F = \frac{K1+O1}{M2+S2}$$

$$F = \frac{42,93 + 3,51}{4,19 + 22,73} = 1,72$$

Maka dengan hasil <3, pasang dan surut yang terjadi di Kali Wiso Desa Jobokuto Kabupaten Jepara termasuk dalam pasang dan surut campuran condong ke ganda.

Tabel 5. Hasil Akhir

JAM	BIG (M)	HASIL PENGAMATAN (M)
06.00	0.80	0.81
07.00	0.83	0.84
08.00	0.74	0.76
09.00	0.66	0.68
10.00	0.67	0.67
11.00	0.63	0.65
12.00	0.70	0.72
13.00	0.80	0.83
14.00	0.88	0.86
15.00	0.91	0.92
16.00	0.89	0.88
17.00	0.98	0.99
18.00	1.07	1.05
Rata rata	0.812308	0.82
Selisih	-0.007692	

5 KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data yang sudah dilakukan dalam penelitian ini, maka didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan pengamatan dan wawancara terjadinya banjir di Alun – Alun Kota Jepara saat elevasi air Sungai Wiso sedang tinggi dan hujan lebat.
2. Tinggi elevasi pasang dan surut selama pengamatan :

- Surut = +0 LWS.
- Air pasang rata - rata = +1,34 LWS.
- Air pasang tertinggi = +2,26 LWS.
- Elevasi pada tanggul Sungai = +2,15 LWS.
- Elevasi pada tanggul muara = +2,08 LWS.

Jadi, ketika air pasang rata – rata pada Sungai Wiso tidak terjadi banjir atau aman. Ketika terjadi air pasang tertinggi maka aka nada genangan.

3. Simulasi banjir pada HEC – RAS menbisakan data :

- Tinggi air pada tanggul Sungai = 1,41 m
- Tinggi air pada tanggul muara = 1,21 m

DAFTAR PUSTAKA

[1] Andini,Maulydia Andis (2022) Kajian Karakteristik Harmonik Pasang dan surut dengan *Methode* Admiralty di Maluku Utara, Jurnal Stasiun Meteorologi Emalamo Kepulauan Sula, Vol 4 No. 2,2022, Kepulauan Sula

[2] Ardana,P,D,H., Soriarta,Ketut., Widnyana,I,G,A., Diasa,I,Wayan (2021) Analisa Debit Banjir Rancangan di Daerah Aliran Sungai Tukad Mati, Jurnal Teknik Gradien Universitas Ngurah Rai, Vol 14 No 02, Oktober 2021, Denpasar.

[3] Ayu,Wiwit Nur Laili Sari., Umam,Khotibul., Hidayati,Nor (2022) Perencanaan Bangunan Pengaman Pantai (Breakwater) TPI Ujung Batu Jepara, Jurnal Civil Engineering Study, Universitas Islam Nahdlatul Ulama (UNISNU), Vol 02 No 1,Maret 2022, Jepara.

[4] Aziz,S,M., Rochaddi,B., Handoyo,G., Muslim., Ismanto,A., Setyono.,H (2019) Pola Arus dan Sebaran Sedimen Dasar di Perairan Jepara, Jurnal Departemen Oseanografi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNDIP, Vol 1 No 1,2019, Semarang.

[5] Azzahra,A,D (2015) Analisa Pola Arus dan Sedimentasi di Daerah Muara Sungai Kali Buntung, Tambak Oso Surabaya, Tesis, ITS Surabaya.

[6] Danial,Mochammad Meddy., Darmania., Sari,Nanda Purnama (2021) Pemanfaatan Data Pasang dan surut Stasiun Meteorologi dan Maritim guna Identifikasi Kenaikan Muka Air Laut Kota Pontianak, Jurnal Jurusan Teknik Kelautan Universitas Tanjungpura, Vol 4 No 2,2021, Pontianak.

[7] Fauziah,Shiska., Wahyudi,Slamet Imam., Poedjiastoeti,Hermin (2022) Analisis Saluran Drainase di Pusat Kota Jepara dengan Program EPA SWMM 5.1 dan HEC RAS 4.1.0, Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil Universitas Islam Sultan Agung, Vol 10 No 2,2022, Semarang.

[8] Findayani,A (2015) Kesiap Siagaan Masyarakat dalam Penanggulangan Banjir di Kota Semarang, Jurnal Geografi UNNES, Vol 12 No 1,2015, Semarang.

[9] Himawan,H., Sudrajat,H (2011) Simulasi Perencanaan Sistem Polder di Desa Jobokuto guna Penanganan Banjir di Kota Jepara, Tesis, Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

[10] Oktaga,Andreas Tigor., Suripin., Darsono,Suseno (2015) Perbandingan Hasil Pemodelan Aliran Satu Dimensi Unsteady Flow dan Steady Flow pada Banjir Kota, Jurnal MKTS Universitas Diponegoro, Vol 21 No 1,Juli 2015, Semarang.

[11] Rahmawti,Wulansari., Handoyo,Gentur., Rochaddi,Baskoro (2015) Kajian Elevasi Muka Air Laut di Perairan Pantai Kartini Jepara, Jurnal Oseanografi Universitas Diponegoro, Vol 4 No 2,2015, Semarang.

[12] Rampengan,R,M (2013) Tunggang Air Pasang dan surut dan Muka Laut Rerata di Perairan Kota Bitung Sulawesi Utara, Jurnal Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi, Vol IX No 1,2013, Manado.

[13] Setiawan,R., Harsanto,P., Nursetiawan. Analisis Hidrolika Guna Merancang Tanggul Tebing Sungai, Jurnal Teknik Sipil UMY, Yogyakarta.

[14] Wigati,Restu., Soedarsono., Mutia,Tia. Analisis Banjir Menggunakan Software HEC – RAS 4.1.0 (Studi Kasus Sub-DAS Ciberang HM 0+00- HM 34+00), Jurnal Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Vol 5 No 2,2016, Cilegon.

[15] Yusran,M., Pratama,Y,W (2024) Analisis Pasang dan surut Air Laut di Wilayah Pesisir Yang Terjadi Banjir Rob di Kelurahan Bandengan Kabupaten Kendal, Tesis, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang.