

# VARIABILITAS MUSIMAN ARUS DI TELUK JAKARTA

## MONSOONAL VARIABILITY OF CURRENT AT JAKARTA BAY

### Hadikusumah

Marine Dynamic Division – Research Centre for Oceanography Indonesian Institute of Sciences (LIPI)  
Jl. Pasir Putih I, Ancol Timur Jakarta 14430, Indonesia  
Email:hadi008@lipi.go.id; hadi\_kusumah@yahoo.com

**Abstrak :** Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui tingkat pencemaran di Teluk Jakarta. Dari aspek oseanografi ialah salah satu untuk mendapatkan informasi yang lengkap mengenai pola distribusi arus telah dikerjakan pada bulan Juni, September 2003 dan Mei, Nopember 2004 masing-masing sebanyak di 36 stasiun. Pengukuran parameter arus dengan menggunakan CM2X direct reading current meter. Pola arus bulan Juni dan September 2003 secara umum arus permukaan ke arah barat daya sampai barat laut dan arus di dekat dasar menuju ke arah pantai, kecuali dari sungai arahnya menuju ke arah laut lepas. Pola arus bulan Mei 2004 secara umum di bagian permukaan datang dari arah timur laut ke arah barat laut. Pola arus di dekat dasar bahwa arus dari sungai-sungai sebelah barat teluk ke arah barat laut dan di sebelah timur teluk ke arah barat laut serta pola arus di bagian tengah arah arus ke arah pantai dan berbelok ke arah timur laut dan barat laut menyusur pantai.

**Kata kunci :** Arus, dan Teluk Jakarta.

**Abstract :** Objective of research is to know pollution level in Jakarta Bay. From physical oceanography aspect is one of to get information regarding current distribution pattern were carried out in June, September 2003 and May 2004 in 36 stations respectively. Measuring of current speed and direction is by using CM2X direct reading current meter. Current pattern on June and September 2003 has been generally that sea surface current toward north-west until south-west and current at near bottom has to coastal direction, except from rivers that its direction has to offshore direction. Current pattern on May 2004 has generally that sea surface current was come from northeast direction to southwest. Current pattern at near bottom that current from rivers of westside bay has northwestwards and in eastside bay has northwestwards and also current pattern in central part of bay that current pattern to onshore direction and turn to northeastwards and northwest is along the shore.

**Keywords :** Current, river, and Jakarta Bay.

## PENDAHULUAN

Teluk Jakarta terletak sebelah utara dari Ibu Kota Negara Republik Indonesia (RI). Peran teluk ini sangat penting dalam arus lalu lintas pelayaran, perikanan, pariwisata. Kepadatan penduduk DKI Jakarta merupakan yang tertinggi di Indonesia yaitu sampai 12.963 jiwa per km<sup>2</sup> (BPLHID 2002). Laju pertumbuhan penduduk pada tahun 1990 s/d 2001 sekitar 0.16 %. Kepadatan penduduk di Jakarta terutama disebabkan terjadinya urbanisasi yang berlangsung sampai saat ini, sehingga menimbulkan berbagai masalah yang sangat kompleks dan kian mencemaskan. Salah satu dampak negative dari tingginya kepadatan penduduk DKI Jakarta, tumbuhnya daerah kumuh I (*Slum area*) yaitu 54% penduduk Jakarta tinggal di rumah yang tidak layak huni, sehingga tingkat kesehatan masyarakat dilingkungan tersebut menjadi rendah.

Berdasarkan hasil penelitian kurang lebih 10 -15 tahun yang lalu telah menunjukkan terjadinya peningkatan kadar bahan tercemar di perairan Teluk Jakarta dan kualitas perairan menjadi turun. Demikian pula hasil penelitian akhir-akhir ini ekosistem perairan Teluk

Jakarta mengindikasikan adanya tekanan ekologis yang semakin besar. Hal ini terlihat dengan semakin tingginya tingkat pencemaran logam berat, sedimentasi dan dari biota laut ditandainya dengan matinya berbagai jenis ikan secara mendadak akibat blooming plankton (*redtide*) yang hampir berlangsung setiap tahun.

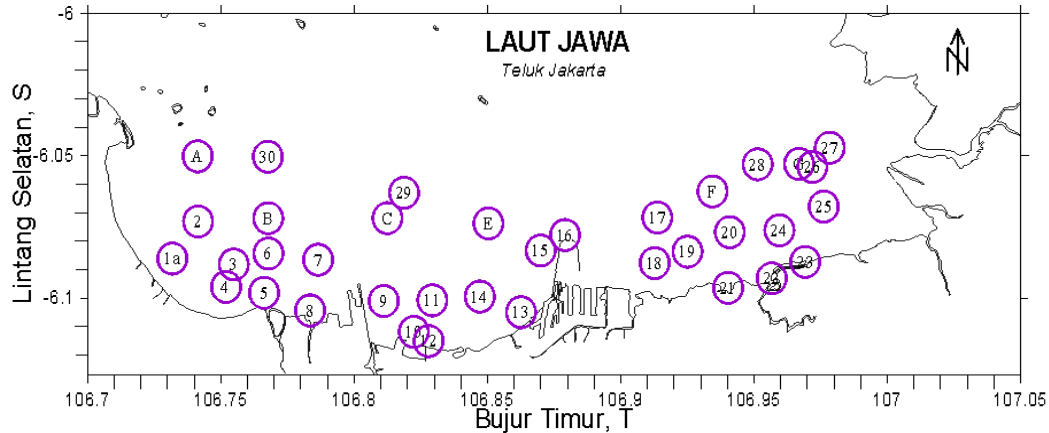
Kondisi di atas tidak akan terlepas dengan aspek hidrodinamik, bahwa proses terjadinya distribusi temperature, salinitas, nutrisi, produktivitas, plankton, redtide, polutan logam berat, limbah organik, sedimen dll tidak terlepas dengan kekuatan dan arah arus perairan. Semakin banyak buangan sampah padat dan cair dari sungai pola arus pun akan berubah, misalnya adanya sedimentasi maka terjadi pula perubahan batimetri. Proses interaksi antara atmosfer dan laut di Teluk Jakarta tidak terlepas dengan proses musiman di perairan Indonesia yang bergantung kepada adanya perubahan tekanan udara antara dua benua Asia dan Australia. Ada empat musim yang normal di Indonesia yaitu musim Barat (MB) antara bulan Desember sampai Februari yang ditandai oleh banyak hujan dan temperature rendah; musim peralihan satu (MPI) antara bulan Maret sampai Mei yang ditandai oleh tingginya temperatur; musim timur (MT) antara bulan Juni sampai Agustus yang ditandai oleh kurangnya hujan dan temperature rendah; dan musim perahan dua (MPIO) antara bulan September sampai November yang ditandai oleh tingginya temperature. Hasil pengukuran arus di P. Air Teluk Jakarta (Kastoro *et al.* 1977) bahwa arus di kedalaman 2 m dan 8 m kekuatan dan arah arus hampir sama. Pada bulan Januari sampai Februari arah arus ke timur laut sampai tenggara, Mei sampai Desember arah arus dominan ke arah barat daya.

Namun variabilitas musiman tersebut akan terganggu, jika fenomena alam ekstrim (anomaly) yang datang per lima tahunan tersebut tiba, yaitu El Nino yang terjadi di Samudera Pasifik akan berdampak ke wilayah Indonesia, yang ditandai oleh berkurangnya curah hujan, panas matahari optimal, temperature rendah, kelembaban udara rendah, tinggi muka laut menurun. Sedangkan terjadinya La Nina adalah sebelum dan sesudah El Nino yang ditandai oleh banyaknya curah hujan. Selain itu yang mengganggu variabilitas musiman adalah adanya perubahan iklim global yang ditandai oleh kenaikan temperature dunia akibat aktivitas manusia. Akibat kenaikan temperature tersebut akan meningkatkan temperature muka laut dan giliran selanjutnya densitas air laut akan menurun dan volume laut akan besar dan kenaikan muka laut akan naik. Temperatur naik, penguapan permukaan laut akan meningkat, akibatnya curah hujan juga akan meningkat pula. Fenomena perubahan iklim global tersebut sudah mulai terasa akhir-akhir ini yang ditandai oleh banyaknya hujan 3 tahun terakhir ini.

Arus perairan dibangkitkan oleh gelombang dari kekuatan angin yang disebut dengan arus musim (*sea surface current*); dari tenaga pasang surut yang disebut dengan arus pasut (*tidal current*); dari perbedaan densitas masa air dari satu lokasi ke lokasi lain akan membangkitkan arus yang disebut dengan arus geostrofik (*geostrophic current*), dan ini dominant belaku untuk laut dalam; selanjutnya adalah arus sungai. Karena Teluk Jakarta berupa perairan semi terbuka, maka system arus yang terbangun tersebut akan sangat dipengaruhi oleh kondisi batimetri dan pulau-pulau (Pulau-pulau Seribu) dan bangunan pantai. Pengaruh fenomena alam yang ekstrim El Nino juga akan mengubah pola arus permukaan, misalnya dengan penurunan muka laut, sebaliknya La Nina akan meningkatkan kekuatan arus sungai dan lapisan homogen di laut dalam akan lebih tebal akibatnya lapisan termoklin akan turun.

## **BAHAN DAN METODA**

Dalam pembahasan Teluk Jakarta untuk kurun waktu penelitian 2003 dan 2004 ialah dibatasi antara Lintang Selatan 6.05 – 6.12 LS dan Bujur Timur 106.72 – 107.0 BT. Untuk mendapatkan informasi yang lengkap mengenai karakteristik temperatur, salinitas, transmisi sinar, turbiditas dan arus telah dikerjakan pada bulan Juni, September 2003 dan bulan Mei, Oktober 2004 masing-masing di 36 stasiun (**Gambar 1**) dalam (Anonymous 2003 dan 2004).



**Gambar 1.** Peta stasiun oseanografi di perairan Tl. Jakarta.

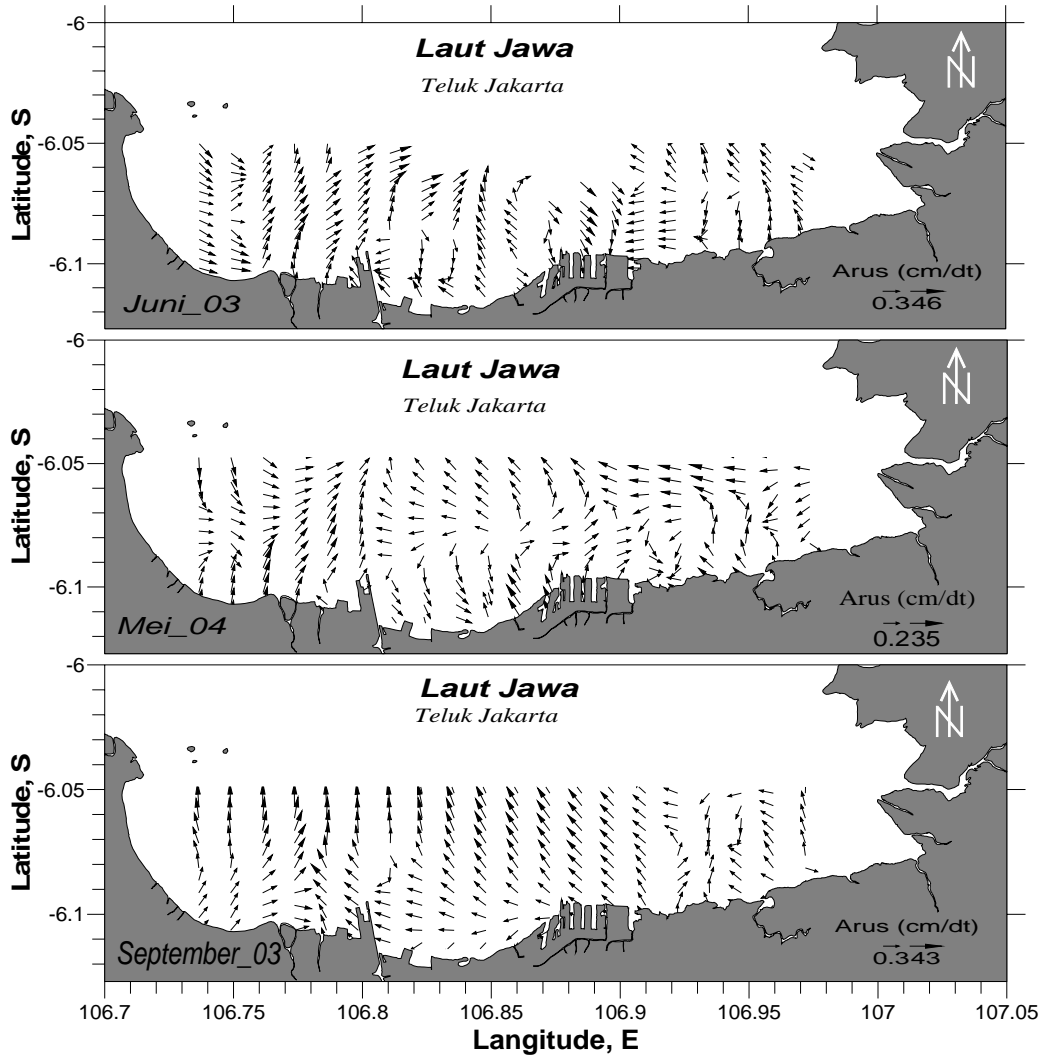
Pengukuran parameter arus ialah dengan menggunakan CM2X direct reading current meter. Analisa data ialah dengan penggambaran vector arus untuk dua lapisan di bagian permukaan dan dekat dasar.

## HASIL DAN BAHASAN

Hasil pengukuran arus dengan menggunakan CM2X current meter bulan **Juni 2003**, yang mana saat pengukuran kondisi muka lautnya sudah dipengaruhi oleh musim timur, diperoleh nilai arus antara 0,3 – 53 cm/dt. Di bagian barat 1/3 teluk pola arus datang dari arah timur laut atau utara, selanjutnya akan di belokan ke arah barat daya di perairan dangkal. Sehingga pola arus akan mengikuti pola sejajar pantai. Pola arus dekat Pluit sedikit dibelokan ke arah tenggara karena ada pilar atau Jeti Pluit. Selanjutnya di bagian tengah pola nya ke arah tenggara dan ke barat laut. Untuk bagian timur teluk pola arus permukaan ke arah timur dan tenggara. Ini diduga oleh arus pasang. Secara umum pola arus permukaan pada musim timur adalah dari arah timur laut kemudian masuk teluk dan akan dibelokan ke arah barat laut. Arus bagian dekat pantai akan menelusuri sejajar pantai. Kecuali ada bangunan dan batimetri hasil sedimentasi baru atau reklamasi yang mempengaruhi pola massa air bergerak (**Gambar 2**). Pola arus bagian tengah menggambarkan pola yang kompleks juga sama seperti di bagian permukaan. Pola arus bagian dekat dasar diperoleh hampir seluruhnya ke arah barat dan barat laut.

Hasil pengukuran arus bulan **September 2003** yang mana kondisi muka lautnya masih dipengaruhi oleh musim timur (MT), diperoleh bahwa nilai arus dibagian permukaan antara 4 – 43 cm/dt dan di dekat dasar antara 2 – 25 cm/dt. Pola arus di bagian permukaan sebelah barat teluk dekat muara S. Kamal dan S. Saluran Cengkareng arus sungai menuju ke arah timur laut dan akan bertemu dengan arus dari S. Angke, S. Karang dan S. Ciliwung ke arah barat laut dan seterusnya ke arah utara (**Gambar 2 bawah**). Pola arus di bagian tengah teluk secara umum ke arah barat daya dan seterusnya ke arah barat laut. Pola arus permukaan

disebelah timur dari S. Cilincing dan S. Marunda ke arah timur laut dan ke barat laut sehingga setelah arus meninggalkan muara akan ke arah barat laut dan utara. Pola arus menunjukkan bahwa arus secara umum di bagian utara ke arah selatan. Arus dekat pantai sebelah barat teluk ke arah utara, sebelah tengah teluk ke arah barat daya dan di sebelah timur teluk ke arah selatan kecuali arus dari S. Cilincing dan S. Marunda.



**Gambar 2.** Pola arus permukaan bulan Juni 2003 (*atas*), Mei 2004 (*tengah*) dan September 2003 di Teluk Jakarta.

Pola arus bulan *Mei 2004* di bagian permukaan atau dekat dasar sangat kompleks. Ini disebabkan oleh pengukuran yang berbeda waktu yaitu dominan dipengaruhi oleh arus pasut dan oleh pengaruh MPI, dimana angin darat (waktu pagi) dan MT sudah tiba (tengah hari). Secara umum bahwa arus di Tl. Jakarta diperoleh adanya arus sungai, arus dari outlet PLTU dan arus angin. Di bagian permukaan pola arus hampir seluruhnya menuju ke arah lepas pantai, kecuali di bagian tengah teluk pola arusnya ke arah darat, karena ada arah arus dari PLTU ke arah tengah. Sedangkan di bagian dekat dasar arah arus dibagian tengah teluk arahnya ke arah darat, kecuali di muara-muara sungai arah arus ke arah lepas pantai (**Gambar 2 tengah**).

Nilai kecepatan arus bulan **Oktober 2004** bervariasi antara 1.6 – 48.8 cm/dt. Nilai rata-rata kecepatan arus bervariasi di setiap lokasi, tetapi umumnya seluruh daerah pengukuran sepanjang Teluk Jakarta mempunyai rata-rata kecepatan arus kurang dari 20 cm/det. Arah arus berbeda di setiap lokasi perairan, akan tetapi secara umum di lapisan permukaan arah arus sepanjang Teluk Jakarta dominant menuju ke arah barat daya hingga barat laut, kondisi arus demikian artinya masih dipengaruhi oleh arus MT.

## KESIMPULAN

Secara umum arus permukaan untuk bulan Juni (MT) dan September 2003 (MPII) dan Oktober 2004 (PMII) ke arah barat daya sampai barat laut. Pola arus demikian artinya dalam kondisi pengaruh musim timur (MT). Sedangkan arus di dekat dasar menuju ke arah pantai, kecuali dari sungai arahnya menuju ke arah laut lepas saat pasut sedang pasang. Arus dekat dasar ke arah pantai adalah untuk menuju keseimbangan yang juga tidak terlepas oleh pengaruh arus pasut.

Di bagian permukaan untuk bulan Mei 2004 pola arus hampir seluruhnya menuju ke arah lepas pantai, Sedangkan di bagian dekat dasar arah arus dibagian tengah teluk arahnya ke arah darat, kecuali di muara-muara sungai arah arus ke arah lepas pantai saat pasut sedang surut.

## Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan kegiatan penelitian ini, terutama kepada Dra. Hamidah sebagai Koordinator program dan kepada Dr. Suharsono sebagai Kapus Oseanografi-LIPI yang telah banyak membantu untuk kelancaran program.

## Daftar Pustaka

- Anonymous. Model matematik hidrodinamika Teluk Jakarta. Laporan interim. Kerjasama dengan Fakultas Teknik – UGM - Pemd DKI Jakarta, 2000.
- Anonymous. Laporan akhir penelitian kondisi lingkungan perairan Teluk Jakarta dan sekitarnya. P2O – LIPI: 85 pp, 2003.
- Anonymous. Laporan akhir penelitian kondisi lingkungan perairan Teluk Jakarta dan sekitarnya. P2O – LIPI: 79 pp, 2004.
- Berlage, H.P. Monsoon current in the Java Sea and its entraces. Konin. Mgnet. Obs. Batavia. Verhandelingen 19:1-28, 1927.
- Kastoro dan Sujatno Birowo. Hasil pendahuluan pengamatan arus dari beberapa tempat di Teluk Jakarta dan sekitarnya. (eds) Malikusworo Hutomo, Kasijan Romimohtarto dan Burhanuddin. Teluk Jakarta. Sumber daya, sifat-sifat oseanologis, serta permasalahannya. LON-LIPI: 151-177, 1977.
- Sea-Bird Electronics, Inc. CTD data acquisition software seasoft. Bellevue, Washington 98005 USA, 1998.
- Wyrtki, K. Physical oceanography of the Southeast Asia Waters, NAGA Report vol.2. Uni. of California, La Jolla, USA: 195 pp, 1961.

