



Innovative Champion Subject

Dewan Riset Nasional
Komisi Teknis Transportasi dan Maritim

“Konektivitas Untuk Bangsa Unggul dan Maju”





Usulan Innovative Champion Subjects Yang Mempengaruhi PDB

1 Transport Infrastructure

2 Transport Vehicle



Transport Infrastructure

Smart Pavement Development



Perbaiki Kerusakan Jalan Akibat Truk Telan Dana Rp 43 T per Tahun

BISNIS 17 Juli 2018, 16:55:53 WIB



Menteri Perhubungan Budi Karya Sumadi (Issak Ramdhani/JawaPos.com)

Jalan dengan lebar 6 meter dengan panjang 5 km, memerlukan biaya pembangunan **Rp.2.000.000.000/km**, biaya pemeliharaan tahun-1 **Rp.70.052.937,43/km**, biaya pemeliharaan rutin-2 **Rp.72.224.578,49/km** (Simamora dkk,2018)

Diperlukan Teknologi Perkerasan Jalan Yang Membutuhan Biaya Perawatan Yang Lebih Murah

Deskripsi konsorsium riset industri: Self-healing pavement

Pembangunan infrastruktur transportasi telah menjadi prioritas pembangunan tahun 2014-2019, dan tetap akan menjadi prioritas pemerintah di tahun 2019-2024

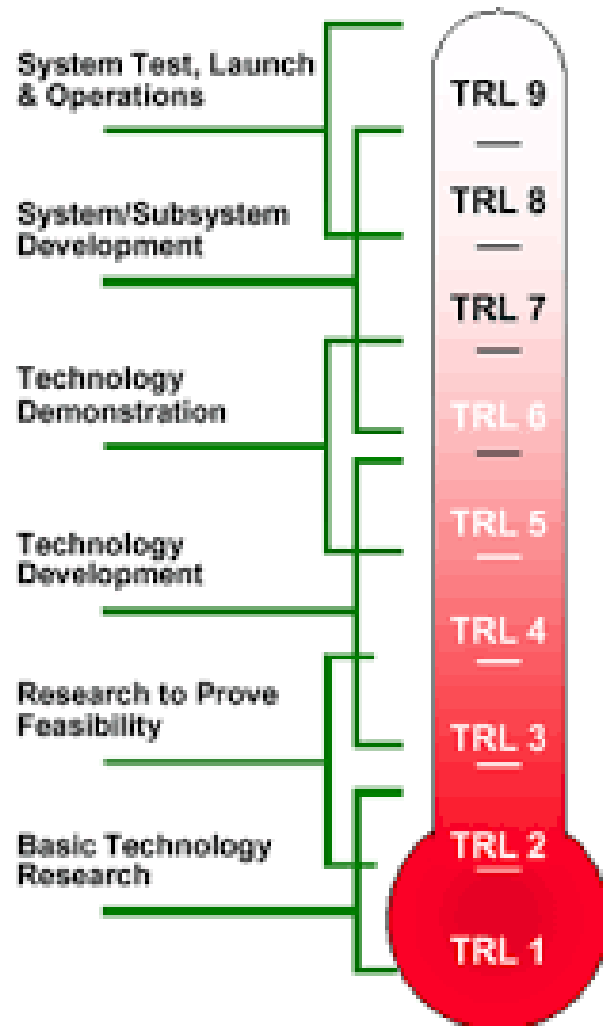
Pengembangan SDM unggul dan inovasi teknologi akan menjadi **prasyarat keberlanjutan** pelayanan infrastruktur transportasi

Jaringan jalan, khususnya **jalan tol di Indonesia akan dikembangkan menjadi infrastruktur cerdas dan berkualitas tinggi**, yang memiliki kandungan teknologi dengan pengetahuan yang dikembangkan oleh ilmuwan dan insinyur Indonesia

Teknologi self-healing pavement, baik untuk perkerasan kaku maupun perkerasan lentur sedang berkembang, dan telah dilakukan oleh berbagai perguruan tinggi di Indonesia. Beberapa jenis teknologi telah mencapai TRL 6-7 **yang dapat segera diaplikasikan secara komersial pada jalan-jalan yang ada di Indonesia**

Infrastruktur cerdas yang diinisiasi oleh working group: **Self-healing pavement akan menjadi pembuka ruang kolaborasi** untuk instrumented infrastructure yang akan meningkatkan daya saing infrastruktur Indonesia **secara internasional**

INISIASI WG SELF HEALING PAVEMENT



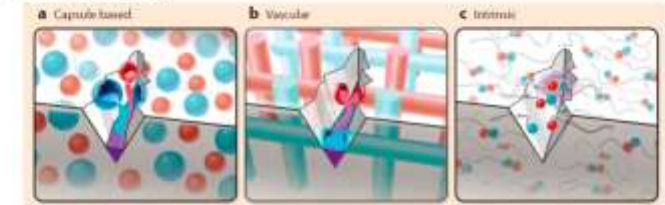
Sumber: Wikipedia, 2019

- Telah digagas pada Komtek Transportasi DRN periode 2016-2019
- Diskusi “state of the art” untuk smart materials di bidang konstruksi jalan tol, 23.08.2019 dengan penyelenggara Badan Pengatur Jalan Tol, dan diikuti oleh: BPJT, Perguruan Tinggi (UI, ITB, UGM, ITS, UNS), Pusjatan Kementerian PUPR
- Identifikasi riset yang telah mencapai TRL 6-7, beberapa perguruan tinggi telah melakukan penajagan komersialisasi
- Identifikasi mitra pengembangan teknologi dan pengembangan bisnis
- Rencana uji coba lapangan skala penuh di tahun 2020-2021

FITUR UTAMA DARI *SELF-HEALING PAVEMENT*

- **Durability** merupakan salah satu parameter perkerasan jalan. Adanya “crack” pada permukaan jalan menyebabkan intrusi air terjadi dan menyebabkan stabilitas perkerasan dan tanah dasar terganggu hingga mengalami kegagalan perkerasan
- **Self-healing pavement** menggabungkan teknologi bahan dan reaksi biologi/kimia untuk menutup “crack” yang akan mengembalikan kemampuan impermeabilitas perkerasan
- Konsep ini bisa diaplikasikan pada perkerasan kaku (*concrete pavement*) maupun perkerasan lentur (*asphalt pavement*)

Man-made self-healing; general category



Engineered healing

Healing materials are sequestered within discrete microcapsule or network of channel (vessel).

Self-healing mechanism is triggered by ruptured capsule or vascular shell due to crack in main body.

Depending on type of healing agents, reaction takes place upon contact with air, moisture, heat, cement matrix, or catalyst.

Autogenous healing

Healing takes place naturally; In concrete: CaCO_3 precipitation, on-going hydration, carbonation of Ca(OH)_2 .

In asphalt mixture: intrinsic but thermal dependent, rest period.

Very limited crack with, water must present, & uncontrollable.

Self-healing asphalt;

Induction heating approach



Sumber: Sangaji S, 2019

Kesimpulan dan tindak lanjut

Manfaat yang utama adalah inovasi dengan biaya rendah, life time lebih panjang, local content lebih tinggi serta menggunakan inovasi nano material

- BPJT akan memfasilitasi Pusjatan KemenPUPR untuk bekerja bersama dengan peneliti perguruan tinggi untuk meningkatkan TRL dari produk
- Fasilitasi untuk uji coba produk pada “high quality infrastructure” 2020-2021
- Implementasi komersial 2021-2022
- Kerjasama dengan universitas ITS, ITB dan UNS:
 - ITS terkait flexible concrete dan Nano Material
 - ITB terkait Self healing asphalt
 - UNS terkait Self healing asphalt

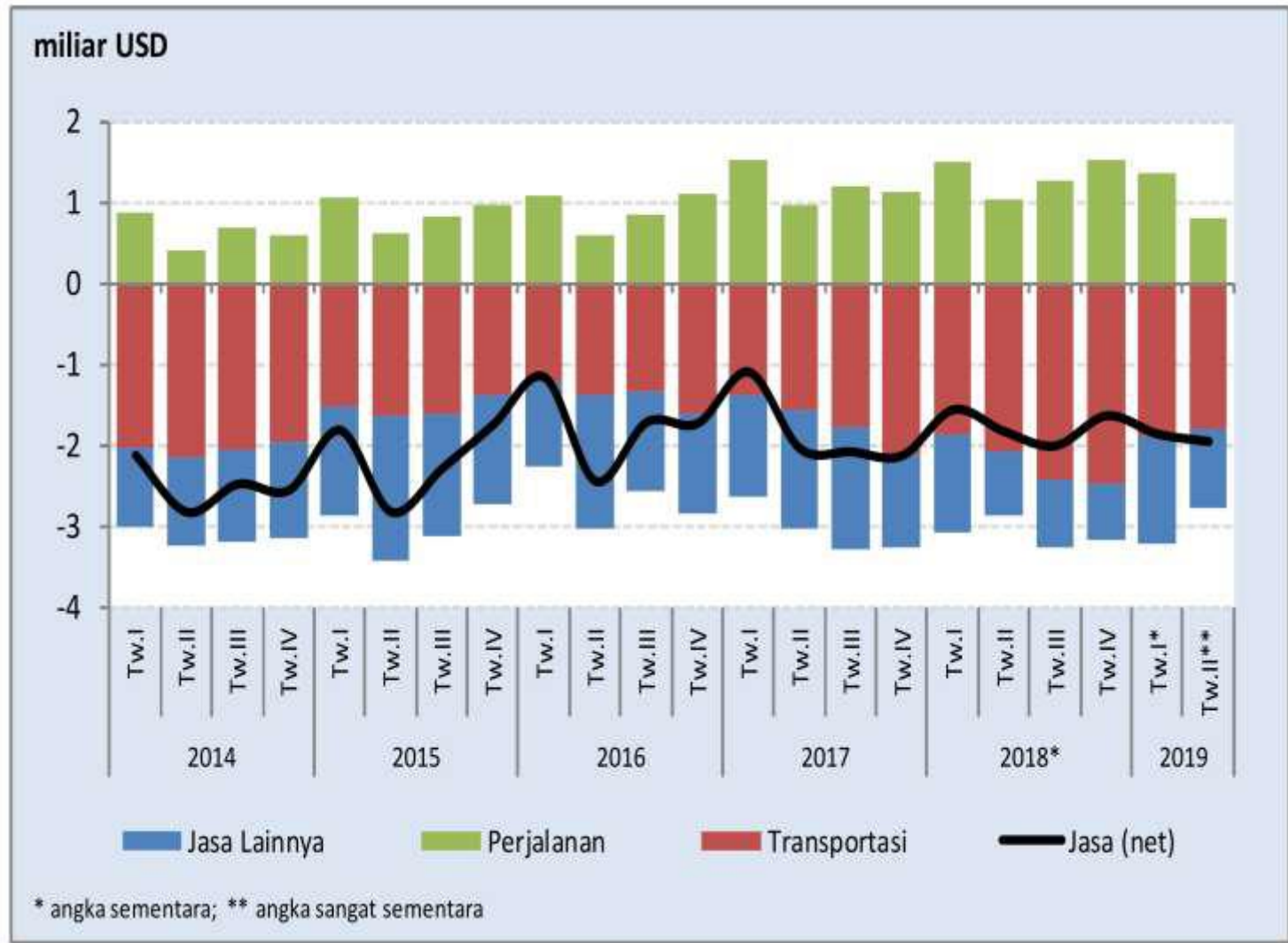


Transport Vehicle

Pengembangan dan penggunaan kapal tangki minyak nabati (*vegetable oil tanker*) Indonesia.



Overview: Neraca Pembayaran Indonesia



Penyebab Defisit Neraca Perdagangan 2018:

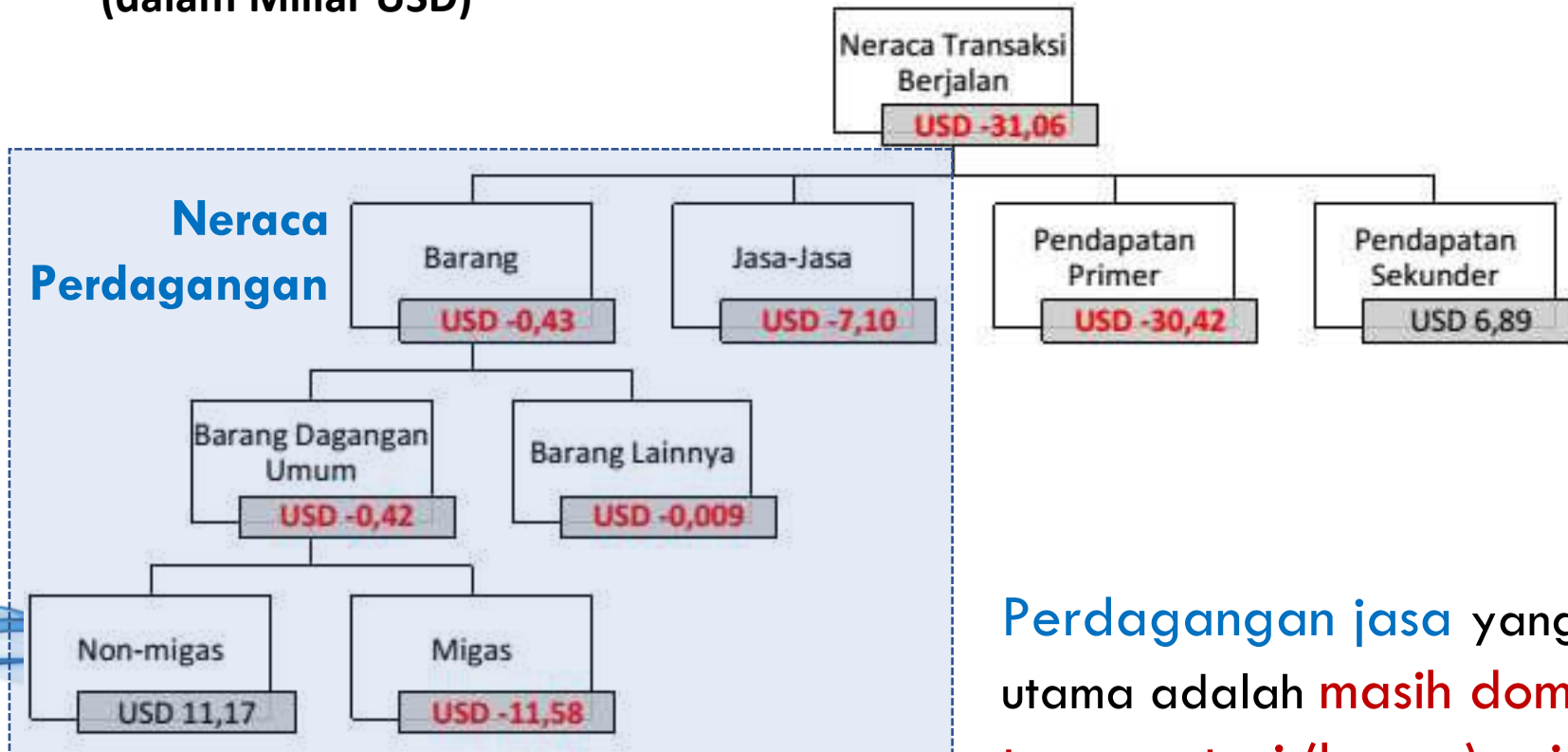
- Peningkatan defisit sektor migas
- Penurunan surplus sektor non migas
- Harga komoditas ekspor Indonesia yang menurun (impor > ekspor)

Tantangan Indonesia ke depan:

- Perlambatan ekonomi dunia
- Perang dagang US vs China
- Penurunan harga komoditas
- Peningkatan harga minyak dunia
- Fluktuasi nilai tukar

Overview: Neraca Pembayaran Berjalan

Neraca Transaksi Berjalan Indonesia 2018 (Kumulatif Triwulan I-IV)
(dalam Miliar USD)

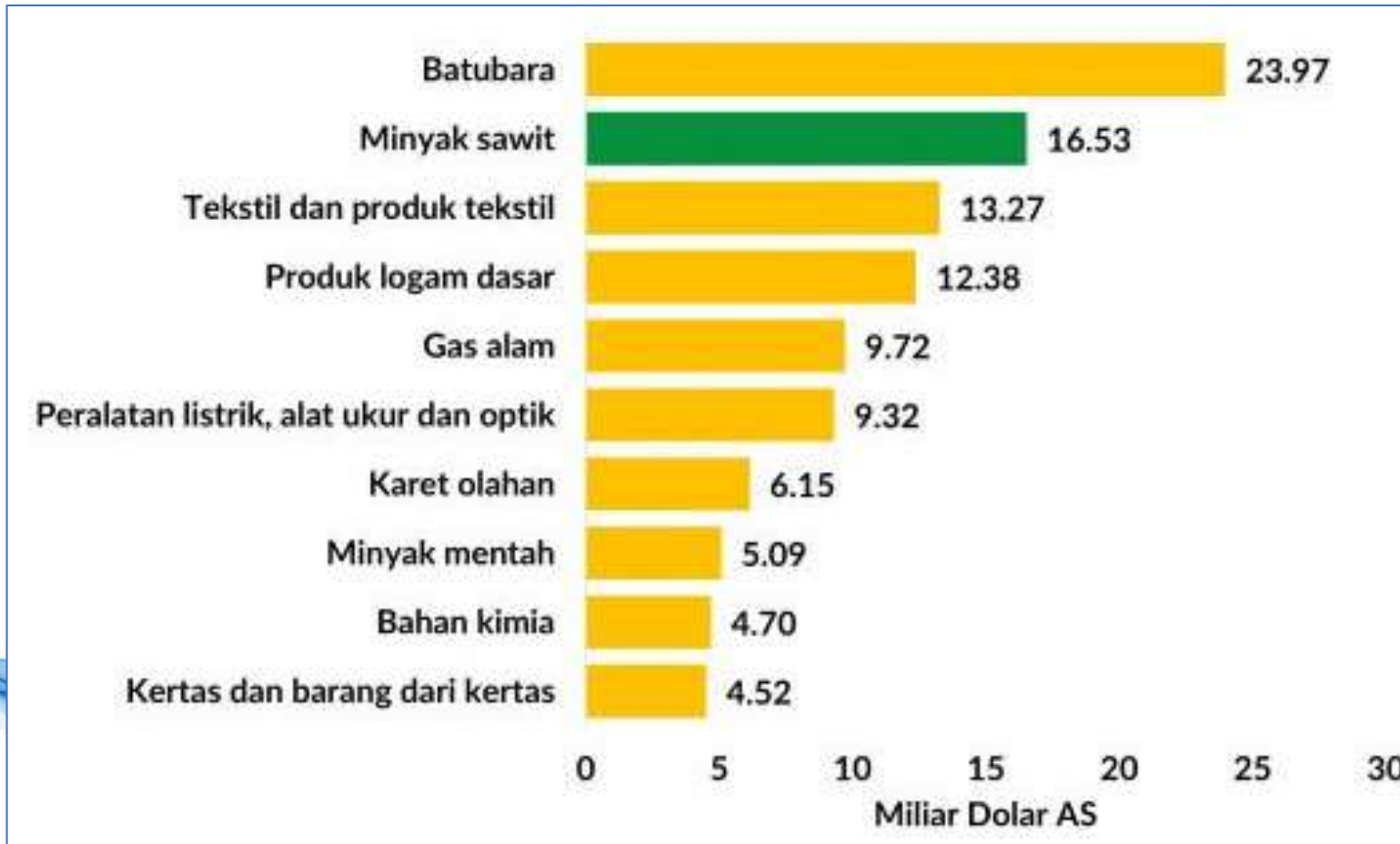


Secara keseluruhan NTB pada 2018 mengalami defisit USD 31,06 miliar. Komponen yang mengalami defisit terbesar dialami oleh pendapatan primer (USD 30,42 miliar) dan perdagangan jasa (USD 7,10 miliar).

Perdagangan jasa yang perlu mendapat perhatian utama adalah masih dominannya penggunaan jasa transportasi (kargo) asing dan perlunya memacu sektor pariwisata.

Overview: Commodity Market (Palm Oil)

Komoditas Ekspor Utama Indonesia Menurut Nilai



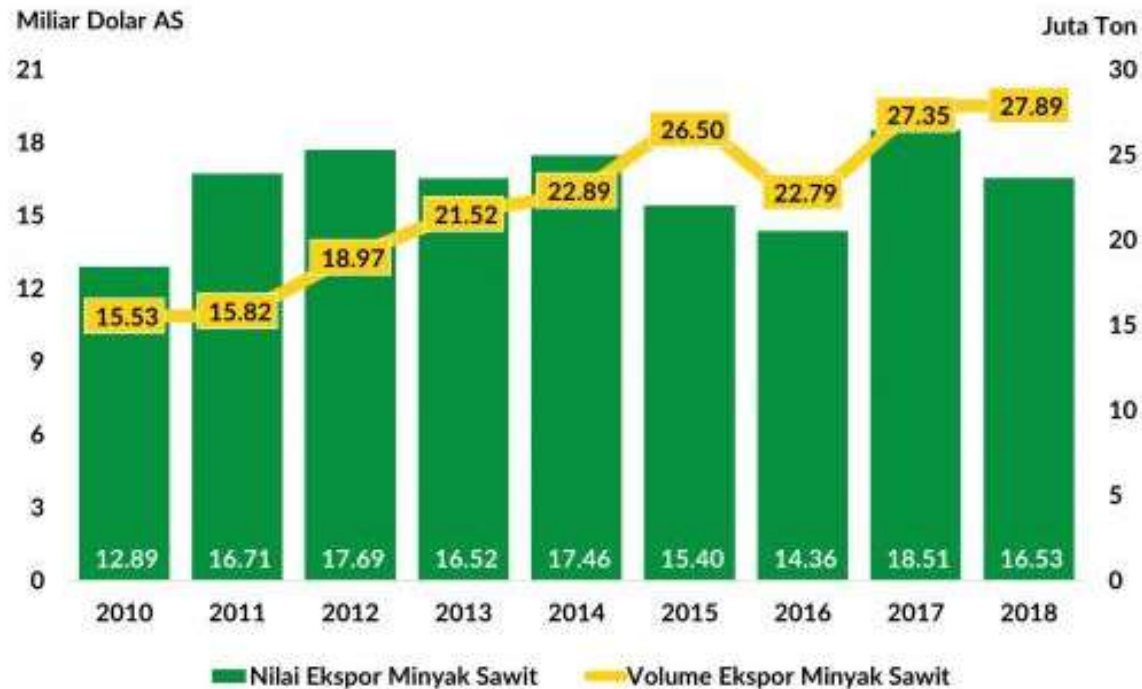
Palm oil menempati urutan ke-2 komoditas ekspor utama menurut Nilai Ekspor di tahun 2018 mencapai 16,53 Miliar USD.



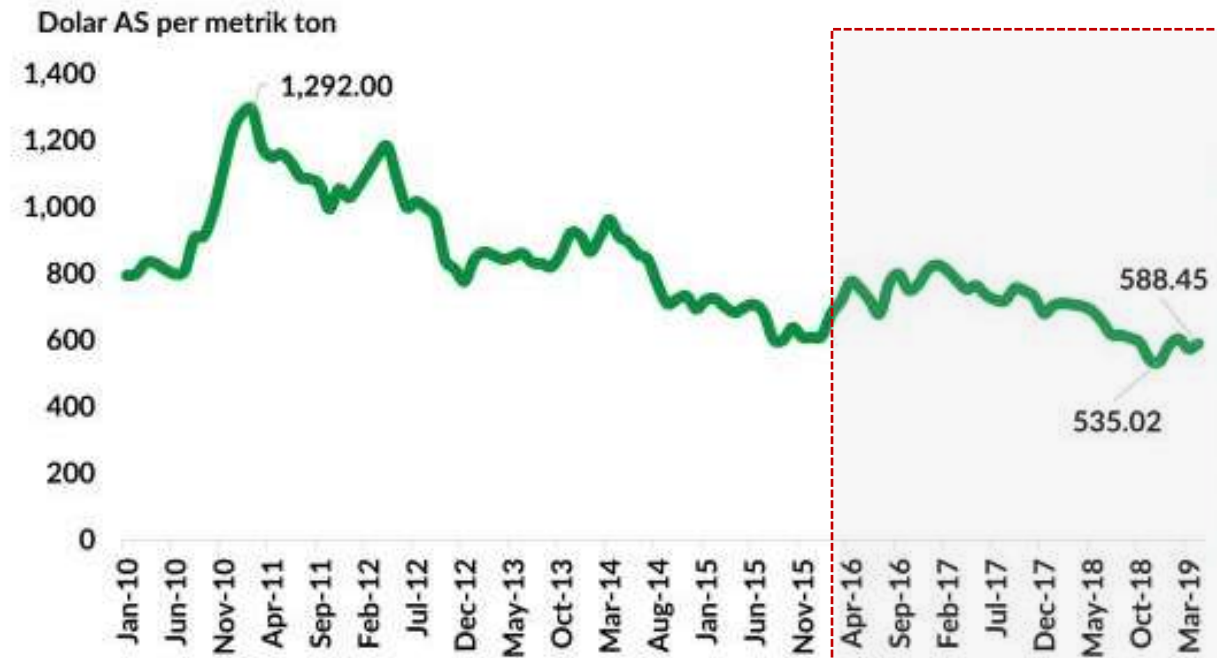
Sumber: Bank Indonesia, 2019

Overview: Commodity Market (Palm Oil)

Perkembangan Ekspor Minyak Sawit Nasional



Sumber: Bank Indonesia (2019)

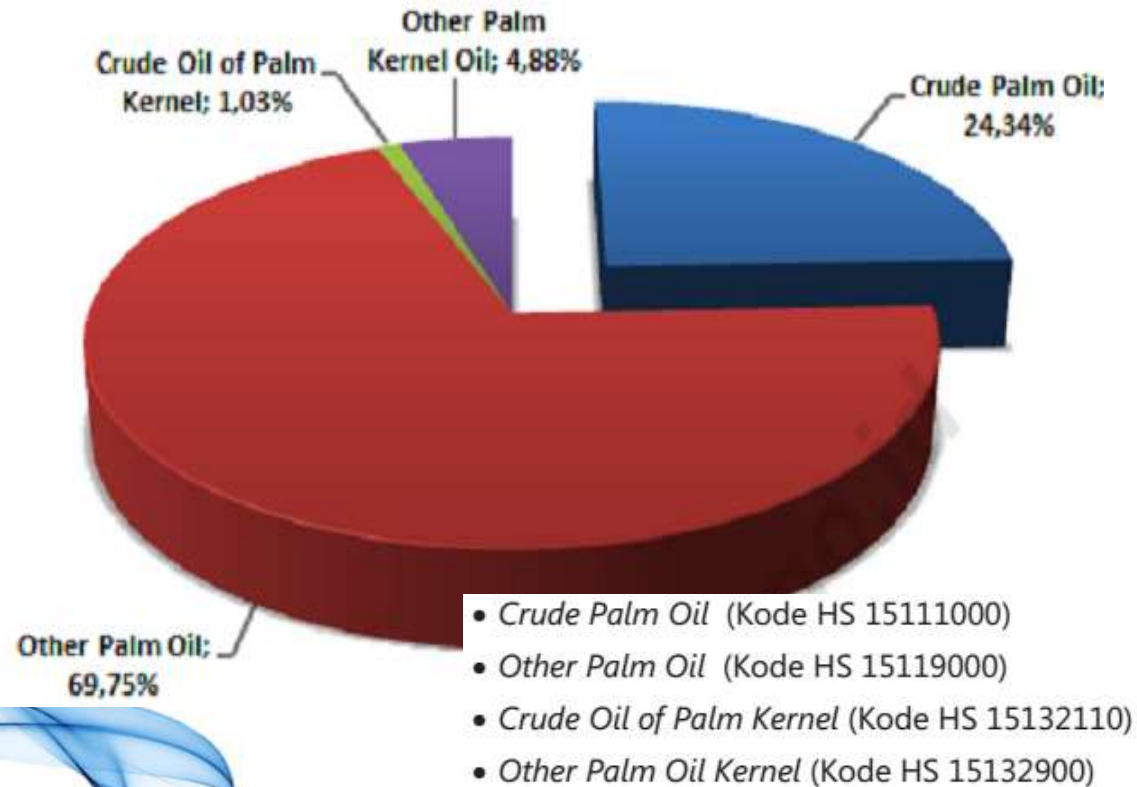


Sumber: IndexMundi (2019)

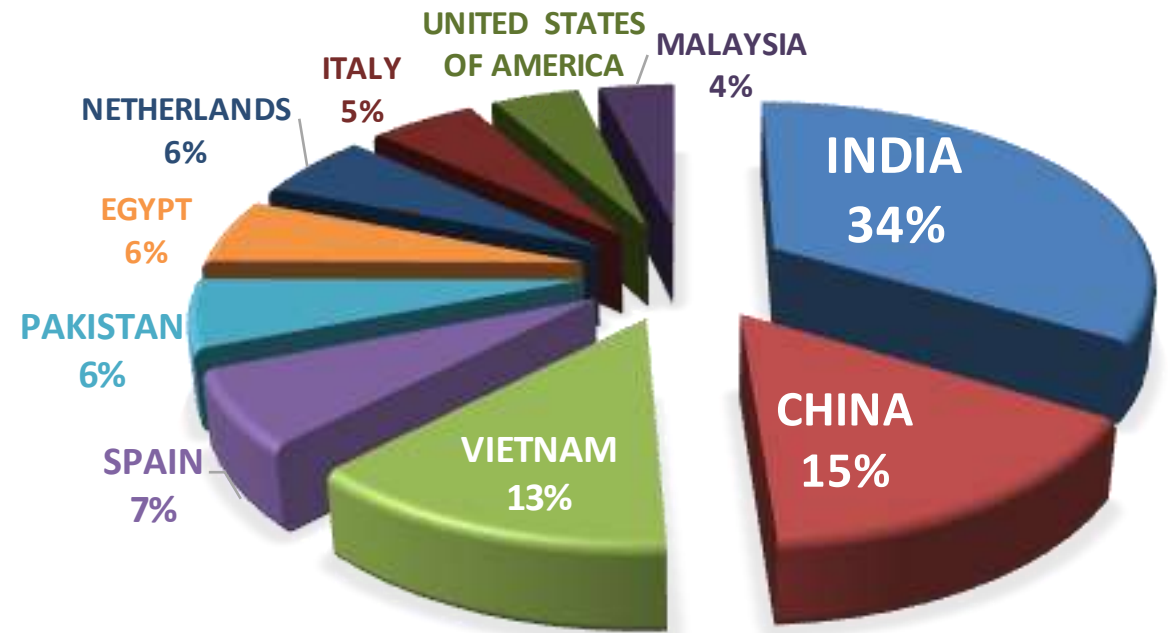
Volume Ekspor cenderung naik **tetapi Nilai Ekspor turun** → **Penurunan Harga Komoditas**

Overview: Palm Oil Market

Perkembangan Volume Ekspor Kelapa Sawit, 2017

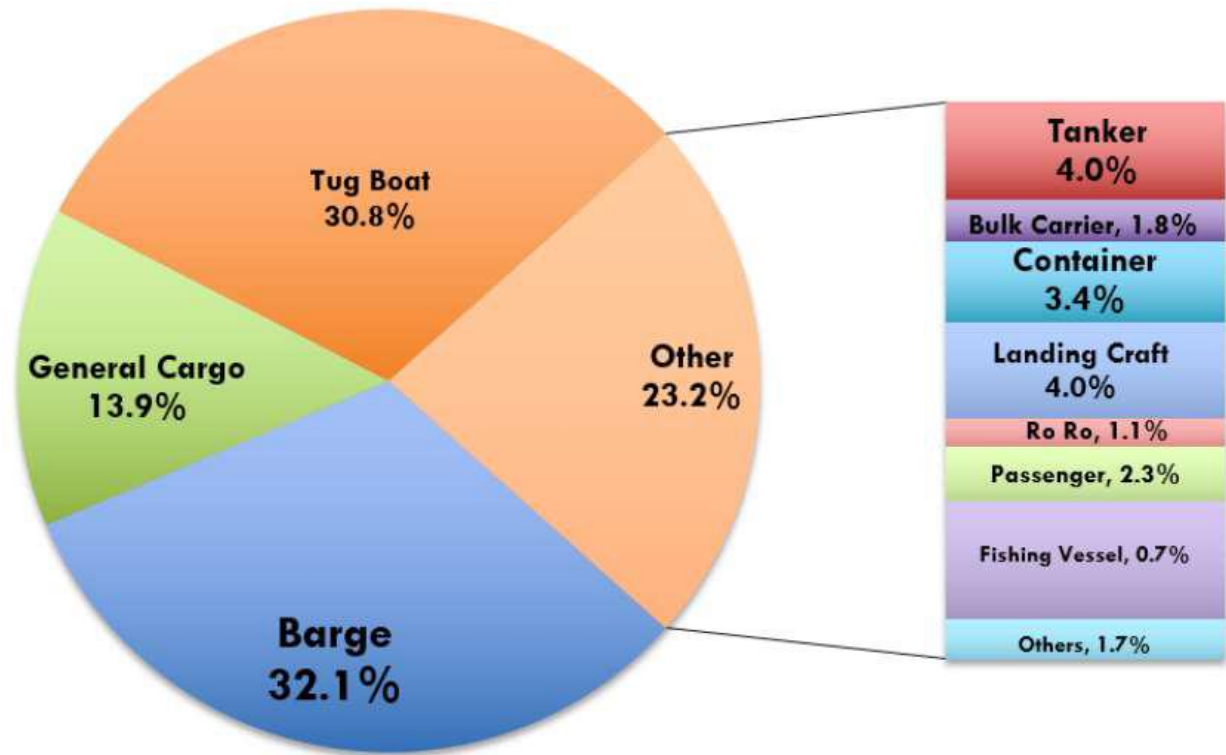
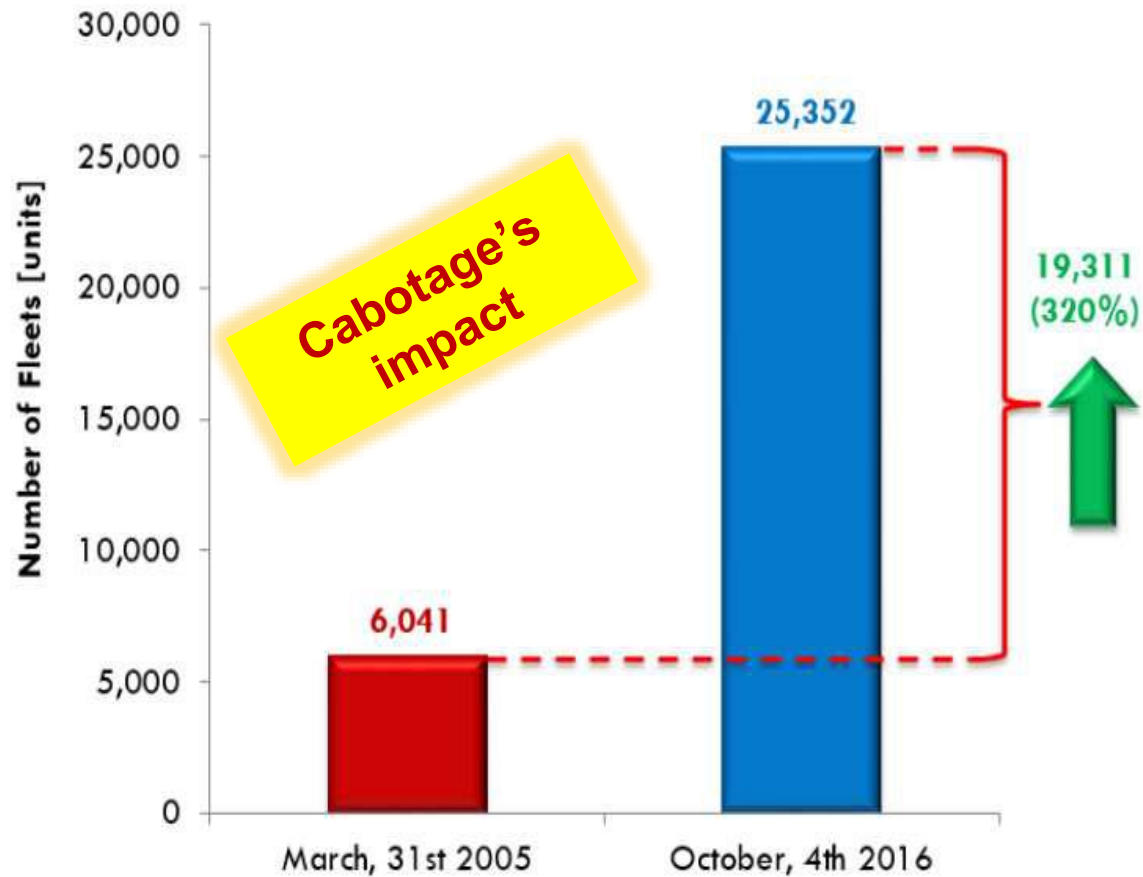


Top 10 Negara Importir

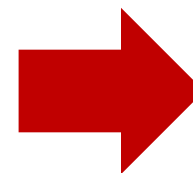


Total Vol. Ekspor 2017 = 26,12 Jt.ton

Overview: Shipping Market in Indonesia



Kapal Nasional menurut jumlah (unit) didominasi oleh Barge (32.1%), Tug boat (30.8%) and General cargo (13.9%).



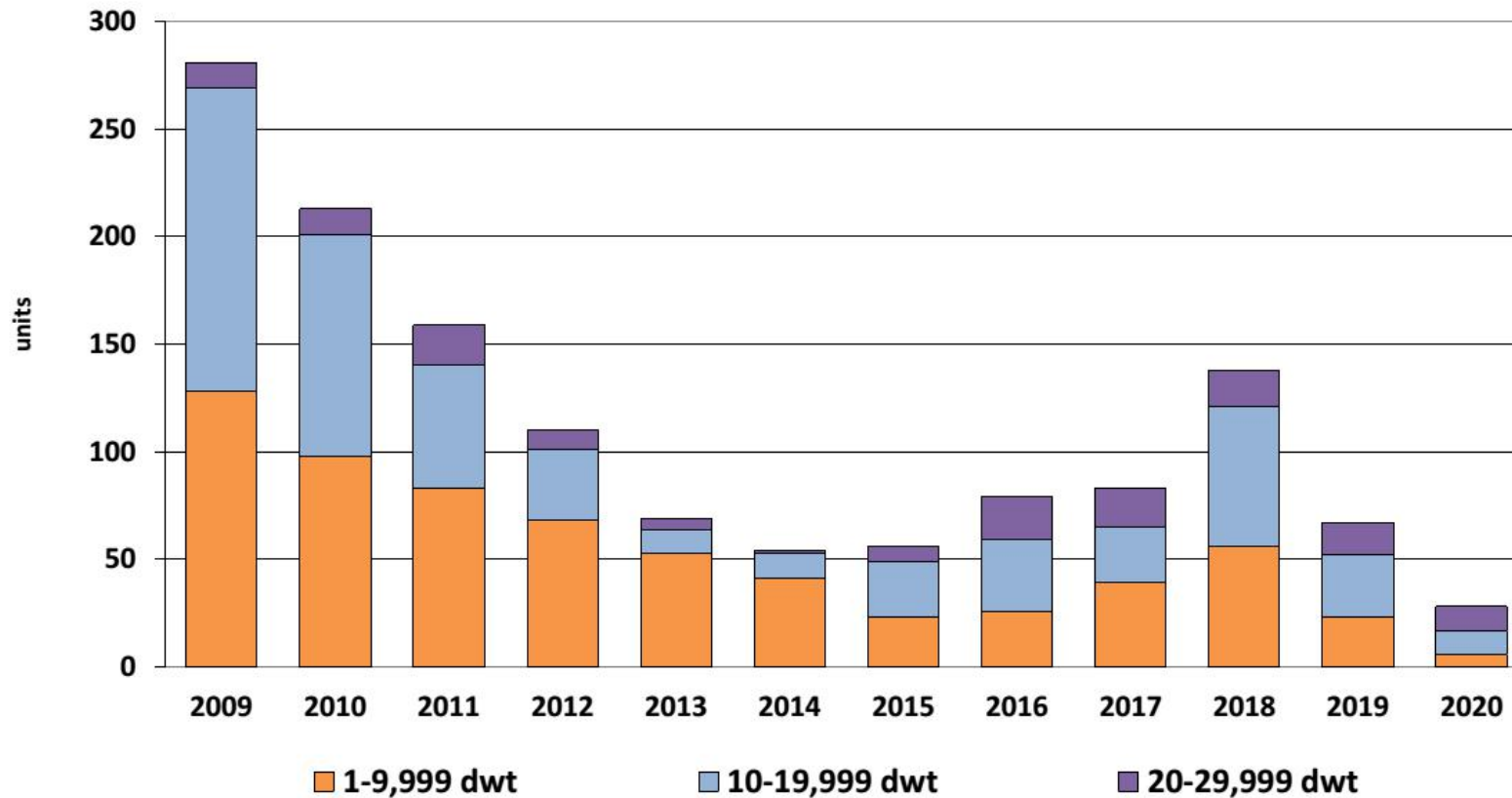
Jumlah Armada Nasional sangat sedikit untuk jenis kapal: tanker, bulk carrier dan container.

Sumber: INSA, 2016

Chemical Tanker

Chemical Tanker Deliveries + Orderbook in Units - Annual

(August 2018 ; only IMO I, II and III units ; 1,000 - 30,000 dwt)



- ▷ **Chemical tanker** adalah jenis kapal tanker yang didesain khusus untuk mengangkut bahan kimia cair dan minyak nabati dalam bentuk curah.
- ▷ Ukuran chemical tanker di dunia didominasi oleh range:
 - 1-9,999 DWT
 - 10,000 – 19,000 DWT

Analisis Kebutuhan Armada Nasional: Time Charter

No.	Importir	Jarak [Nm]	Vol. Ex [Jt.ton/th]	Ship Size [DWT]	n Ship [unit]	Unit Cost [USD/ton]	Unit Cost [USD/ton.Nm]	Freight [USD/ton.Nm]
1	India	1.563	6,81	15.000	21	22,22	0,014	0,016
2	China	2.289	3,14	15.000	13	28,25	0,012	0,014
3	Vietnam	2.258	2,69	10.000	15	28,93	0,013	0,014
4	Spanyol	7.275	1,36	20.000	10	58,57	0,008	0,009
5	Pakistan	2.810	1,22	23.000	4	30,33	0,011	0,012
6	Mesir	5.294	1,17	15.000	9	49,51	0,009	0,010

▷ Total Vol. Ekspor 2017 = 26,12 Jt.ton

▷ Total Vol. Ekspor ke-6 negara importir (16,41 Jt.ton) → 62,84% dari total volume ekspor

▷ Freight = Unit cost + Margin (10%)

Analisis Kebutuhan Armada Nasional: **New Building**

No.	Importir	Jarak [Nm]	Vol. Ex [Jt.ton/th]	Ship Size [DWT]	n Ship [unit]	Freq. [/thn]	Investment Value [Mln.USD]	Unit Cost [USD/ton]	Unit Cost [USD/ton.N m]	Freight [USD/ton.N m]
1	India	1.563	6,81	17.220	21	339	478,84	24,95	0.016	0.018
2	China	2.289	3,14	13.291	15	240	294,65	35,94	0.016	0.017
3	Vietnam	2.258	2,69	8.463	18	324	275,06	42,79	0.019	0.021
4	Spanyol	7.275	1,36	21.321	11	66	286,08	80,92	0.011	0.012
5	Pakistan	2.810	1,22	28.267	4	44	123,85	32,23	0.011	0.013
6	Mesir	5.294	1,17	15.146	10	80	198,91	68,54	0.013	0.014

▷ **Total Vol. Ekspor 2017 = 26,12 Jt.ton**

▷ **Total Vol. Ekspor ke-6 negara importir (16,41 Jt.ton) → 62,84% dari total volume ekspor**

▷ **Freight = Unit cost + Margin (10%)**

Analisis Kebutuhan Armada Nasional: **New Building**

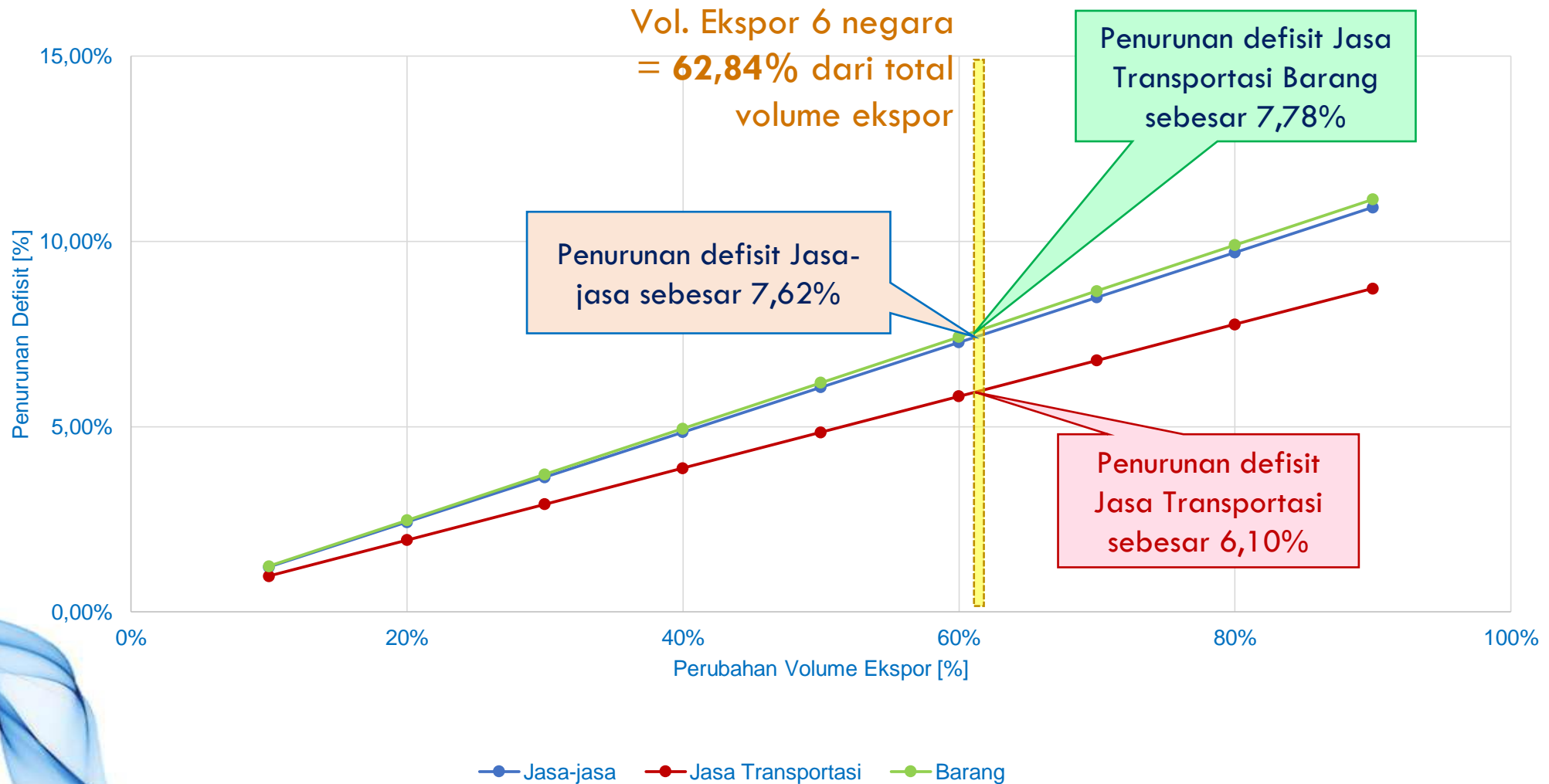
No	Importir	Jarak [Nm]	Vol. Expor [Jt.ton/th]	Freight Time Charter [USD/ton.Nm]	Freight New Building [USD/ton.Nm]	Potential Export Value Time Charter [Mln.USD]	Potential Export Value New Building [Mln.USD]
1	India	1.563	6,81	0,016	0,018	166,45	186,91
2	China	2.289	3,14	0,014	0,017	97,71	124,30
3	Vietnam	2.258	2,69	0,014	0,021	85,66	126,71
4	Spanyol	7.275	1,36	0,009	0,012	87,67	121,74
5	Pakistan	2.810	1,22	0,012	0,013	41,01	43,59
6	Mesir	5.294	1,17	0,010	0,014	64,08	88,72
TOTAL			16,41			542,59	691,38

▶ Potential export value untuk Kapal Sewa = **542,59 Million USD**

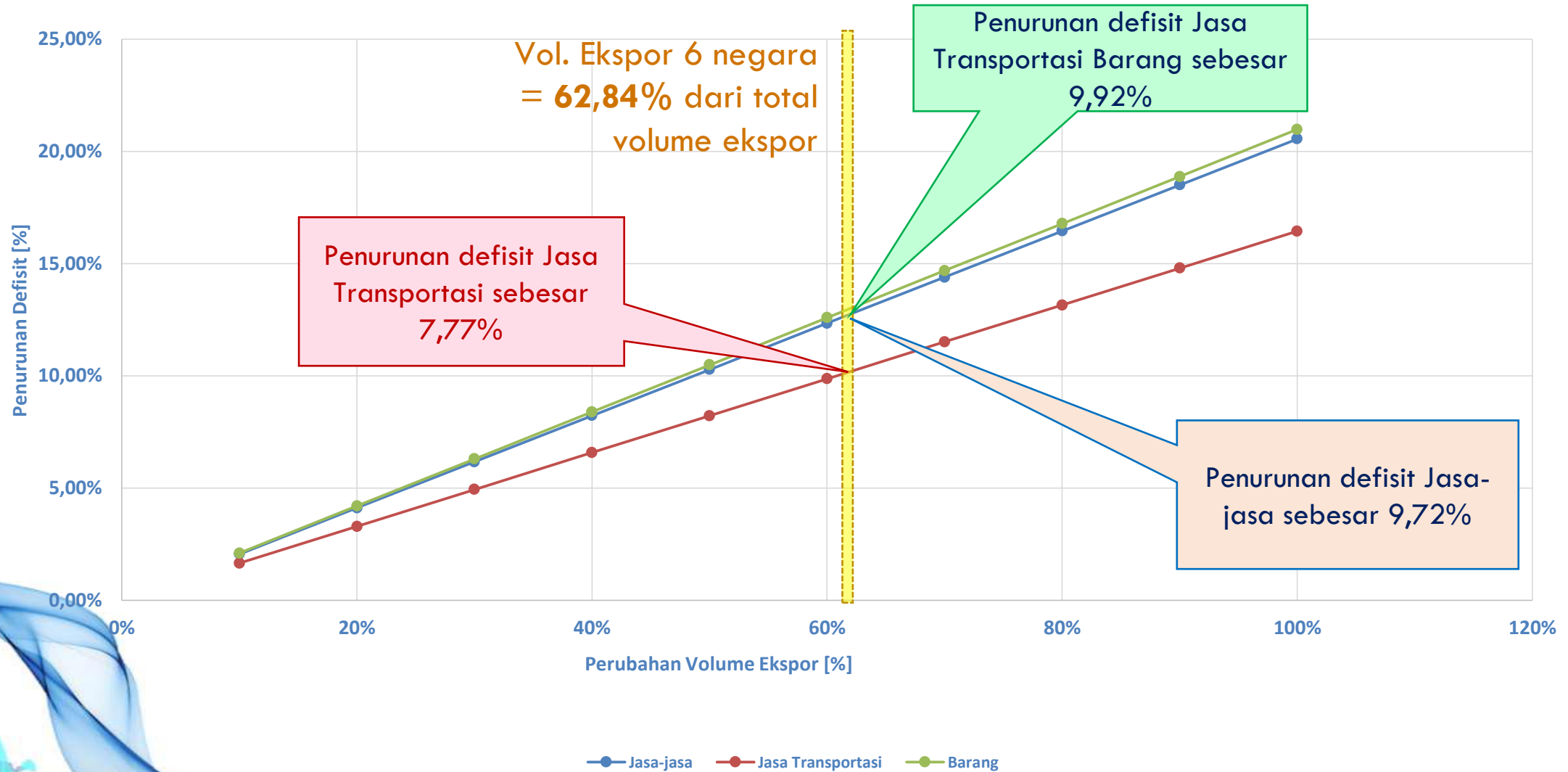
Selisih 21,52%

▶ Potential export value untuk Kapal Bangunan Baru = **691,38 Million USD**

Analisis Sensitivitas: *Time Charter*



Analisis Sensitivitas: *New Building*



- Komoditas minyak kelapa sawit merupakan produk ekspor utama Indonesia, tetapi dalam pengangkutan ekspor **masih dominan menggunakan kapal asing.**
- Masih terjadi defisit neraca perdagangan (tahun 2018):
 - Jasa-jasa sebesar USD 7,10 miliar
 - Jasa transportasi USD 8,84 miliar
 - Jasa transportasi barang USD 6,93 miliar
- Total ekspor minyak kelapa sawit ke-6 negara importir utama sebesar 16,41 Juta ton (tahun 2017) → **62,84% dari total volume ekspor.**



- Berdasarkan hasil analisis kebutuhan armada nasional diperoleh **nilai potensial ekspor** sebagai berikut, jika menggunakan armada nasional berstatus:
 - Sewa (*time charter*) = USD 542,59 Juta
 - Bangunan baru (*new building*) = USD 691,38 Juta
- **Potensi penurunan defisit neraca jasa transportasi barang** sebagai berikut, jika menggunakan armada nasional berstatus:
 - Sewa (*time charter*) = 7,78% (nilai defisit = USD 6,39 Miliar)
 - Bangunan baru (*new building*) = 9,92% (nilai defisit = USD 6,24 Miliar)



TERIMA KASIH

