



# SISTEM DINAMIK

Pengembangan Agroindustri Berkelanjutan

## Model Agroindustri Gula Tebu dengan Pendekatan Sistem Dinamik

Dr. DUWI YUNITASARI, S.E., M.E., CPHCM, CIQnR

---

UNIVERSITAS JEMBER







# Produksi Tebu Menurut Provinsi di Indonesia, 2017-2021

No	Provinsi	2017	2018	2019	2020	2021*)	Share (%)
1	Jawa Timur	1.023.514	1.065.965	1.052.026	985.511	1.116.135	47,47
2	Lampung	632.321	642.630	742.123	732.143	802.425	32,16
3	Jawa Tengah	173.857	201.037	182.733	146.685	177.261	7,98
4	Sumatera Selatan	89.010	101.135	90.422	91.807	107.017	4,34
5	Sulawesi Selatan	42.108	43.016	47.192	58.700	67.526	2,34
6	Gorontalo	52.791	44.663	54.079	50.668	51.534	2,30
7	Jawa Barat	72.580	43.713	30.675	38.217	29.449	1,94
8	Sumatera Utara	9.582	17.023	15.883	14.317	20.520	0,70
9	DI Yogyakarta	22.287	10.418	9.426	11.036	11.488	0,59
10	Nusa Tenggara Barat	3.622	1.348	2.487	1.636	10.723	0,18
<b>Indonesia</b>		<b>2.121.672</b>	<b>2.170.948</b>	<b>2.227.046</b>	<b>2.130.720</b>	<b>2.394.078</b>	<b>100,00</b>

Sumber : Direktorat Jenderal Perkebunan (2022)

Keterangan : \*) Angka Sementara

Tercatat produksi tebu Indonesia mengalami fluktuasi selama Tahun 2017-2021, yaitu 2017 produksi 2.121.612 ton dan 2.394.078 ton pada tahun 2021. Jawa Timur merupakan Provinsi yang memiliki jumlah produksi tebu paling tinggi setiap tahun.

Dengan produksi gula nasional rata-rata sebesar 2,2 juta ton/tahun, Indonesia belum bisa menutupi kebutuhan nasional sebesar 7,3 juta ton. Kekurangan pasokan gula dalam negeri mengharuskan Indonesia import dari berbagai negara. Nilai import gula sebesar US\$ 2,38 miliar atau setara 35,6 Triliun (Nilai Kurs Rp 14.900) dengan volume 5,45 juta ton (BPS, 2021).

## Perkembangan Rendemen Tebu di Indonesia Tahun 2017–2021

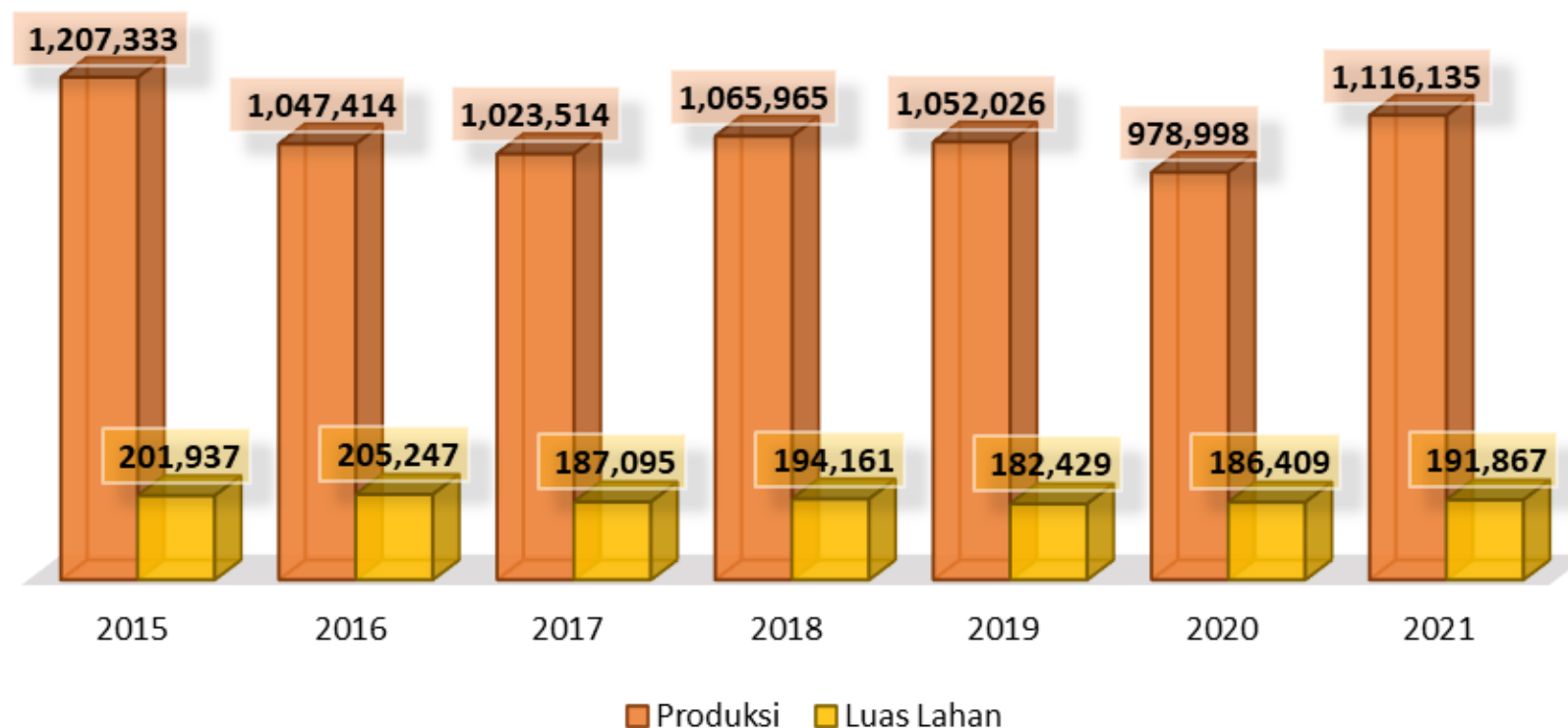
Tahun	Rendemen (%)					
	Jawa	Pertumbuhan (%)	Luar Jawa	Pertumbuhan (%)	Indonesia	Pertumbuhan (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
2017	7,40	-	7,38	-	7,39	-
2018	7,68	3,78	7,69	4,20	7,80	5,55
2019	7,93	3,26	8,17	6,24	8,03	2,95
2020	7,00	-11,73	7,38	-9,67	7,17	-10,71
2021**)	7,88	12,53	7,44	0,76	7,67	7,02
<b>Rata-rata</b>	<b>7,58</b>		<b>7,61</b>		<b>7,61</b>	
<b>Rata-rata pertumbuhan (%)</b>		<b>1,96</b>		<b>0,38</b>		<b>1,20</b>

Sumber: Ditjen Perkebunan, diolah Pusdatin  
 Keterangan: \*\*) Hasil Taksasi GKP Awal Giling (April) Tahun 2021 (MTT 2020/2021)

Perkembangan rendemen tebu baik di Jawa maupun Luar Jawa selama periode 2017-2021 cenderung fluktuatif. Secara rata-rata rendemen tebu di Jawa naik 1,96% per tahun, sedangkan rendemen tebu di Luar Jawa naik 0,38% per tahun. Hasil taksasi awal giling tahun 2021 memperkirakan rendemen tebu Jawa sebesar 7,88% atau lebih besar dibandingkan di Luar Jawa yaitu 7,44%.

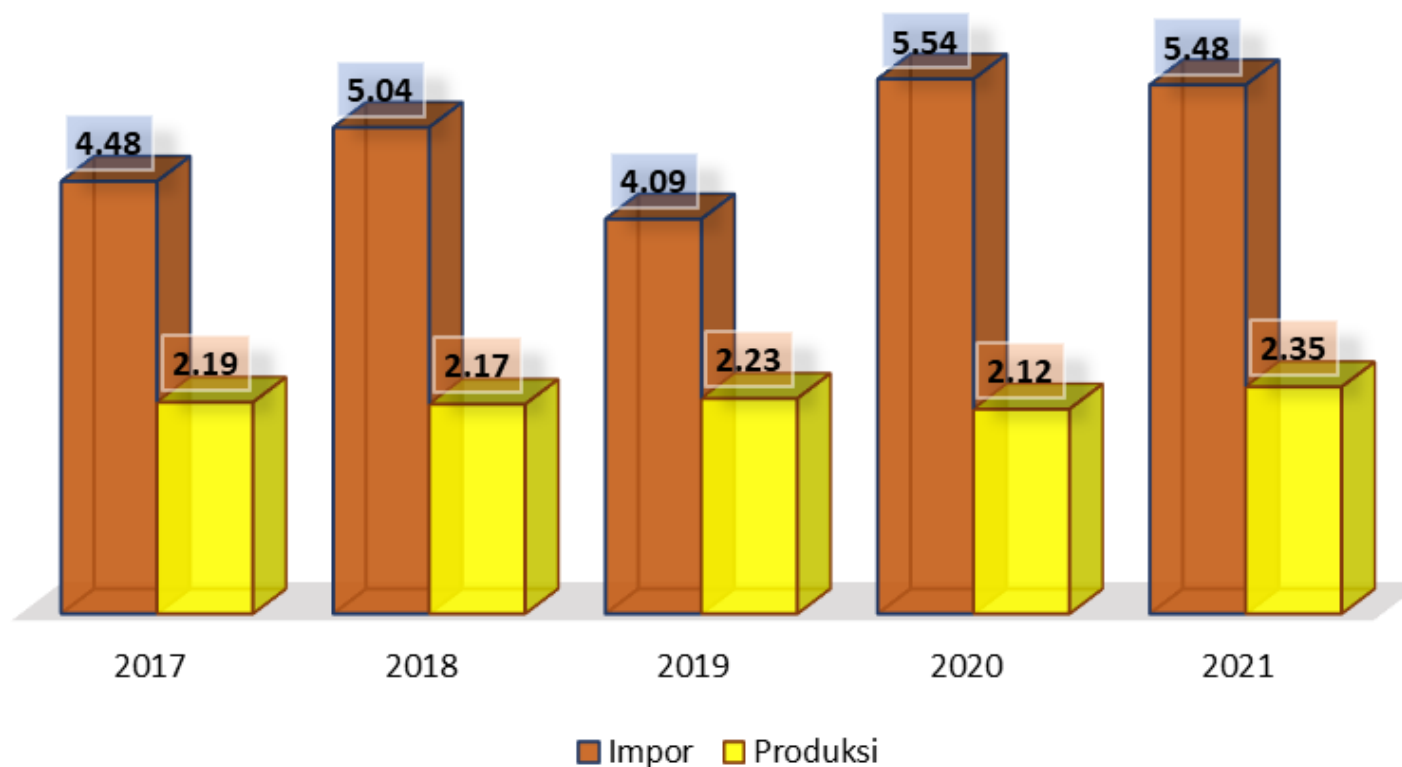


## Produksi dan Luas Lahan Tebu di Jawa Timur



Sentra produksi gula terbesar di Indonesia adalah Provinsi Jawa Timur, yang tersebar hampir di seluruh kabupaten/kota. Delapan kabupaten dengan kontribusi produksi gula terbesar adalah Kabupaten Malang, Kediri, Lumajang, Banyuwangi, Mojokerto, Jombang, Situbondo, dan Blitar.

## Data Impor dan Produksi Gula Indonesia Tahun 2017–2021



Volume impor gula pada 2020 yakni 5,54 juta ton. Volume tersebut naik 35,44 persen dibandingkan tahun sebelumnya. Adapun, lebih dari separuh kebutuhan gula domestik masih dipenuhi dari impor. Hal itu lantaran produksi gula domestik masih belum mampu memenuhi kebutuhan secara nasional.

# Swasembada Gula Nasional

Peraturan Presiden No. 40 Tahun 2023

## Pasal 3

1. Peningkatan produktivitas tebu
2. Penambahan areal lahan baru perkebunan tebu
3. Peningkatan rendemen sebesar 11,2%
4. Peningkatan kesejahteraan petani tebu; dan
5. Peningkatan produksi bioetanol

## Pasal 3

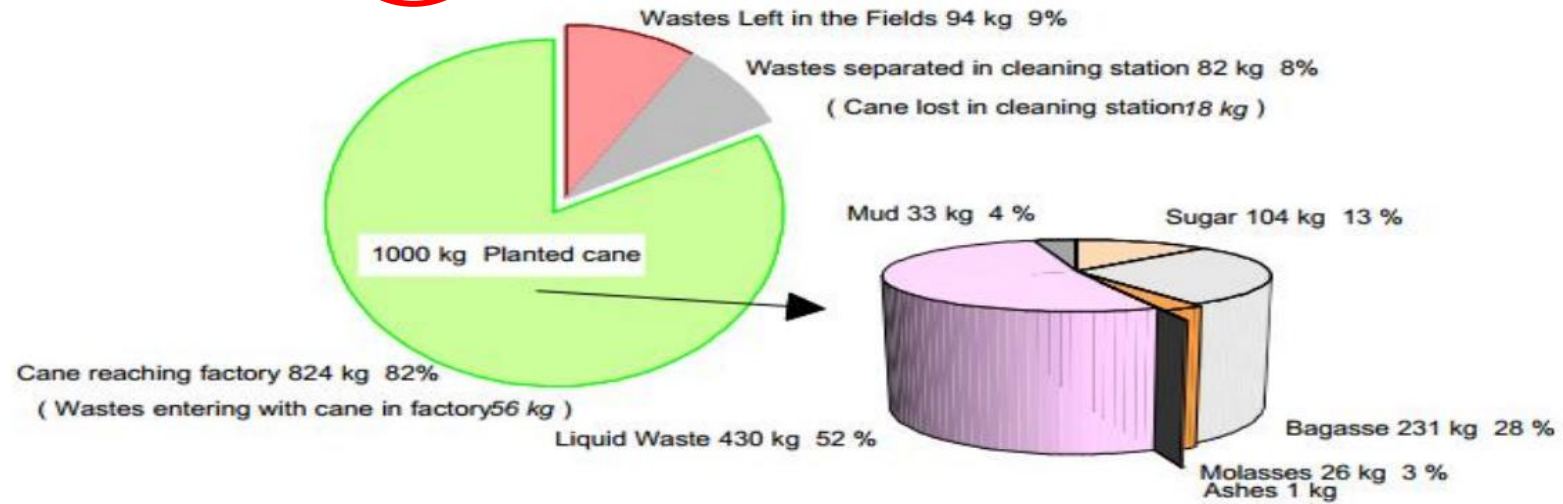
Jumlah Gula yang diimpor harus sesuai dengan kebutuhan Gula dalam negeri yang ditentukan dan disepakati dalam rapat koordinasi antar kementerian

Peraturan Menteri Perdagangan Republik Indonesia Nomor 117/M-dag/Per/12/2015 Tentang Ketentuan Impor Gula

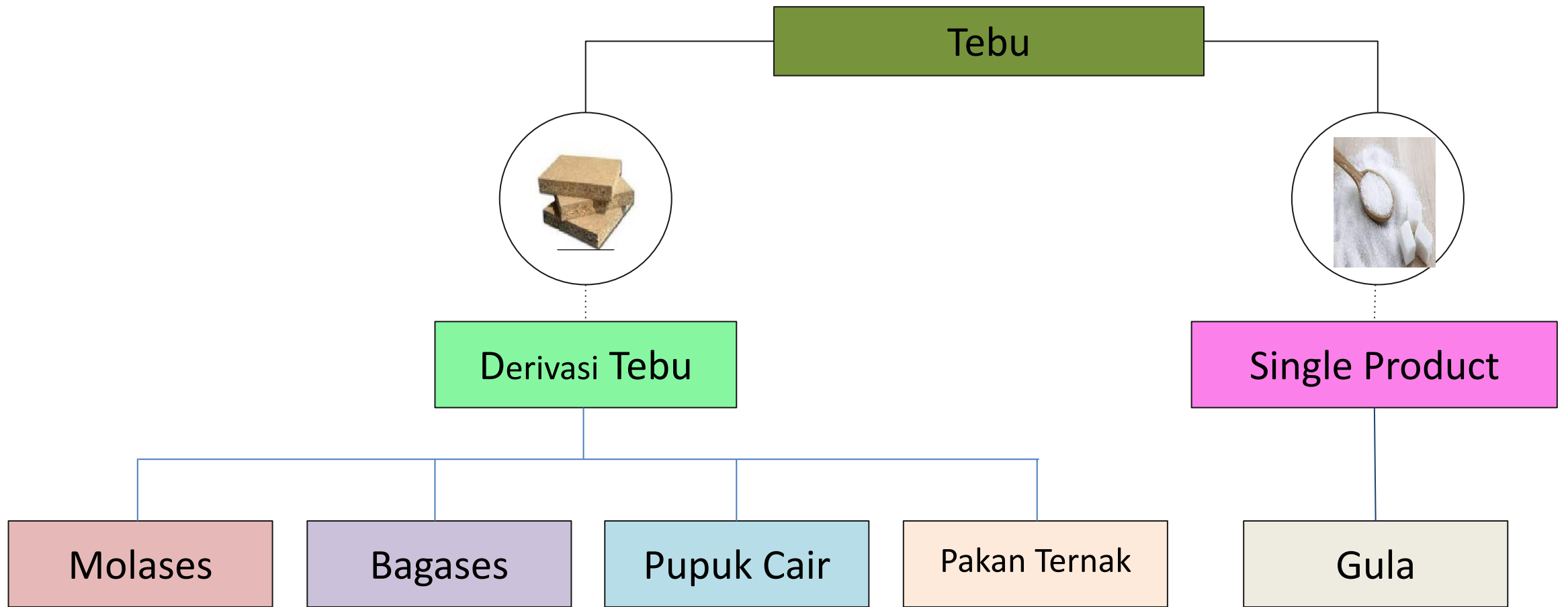
UU Pangan No. 18 Tahun 2012

Ketersediaan gula harus tercukupi secara mandiri dengan harga yang wajar dan terjangkau sesuai dengan kebutuhan masyarakat

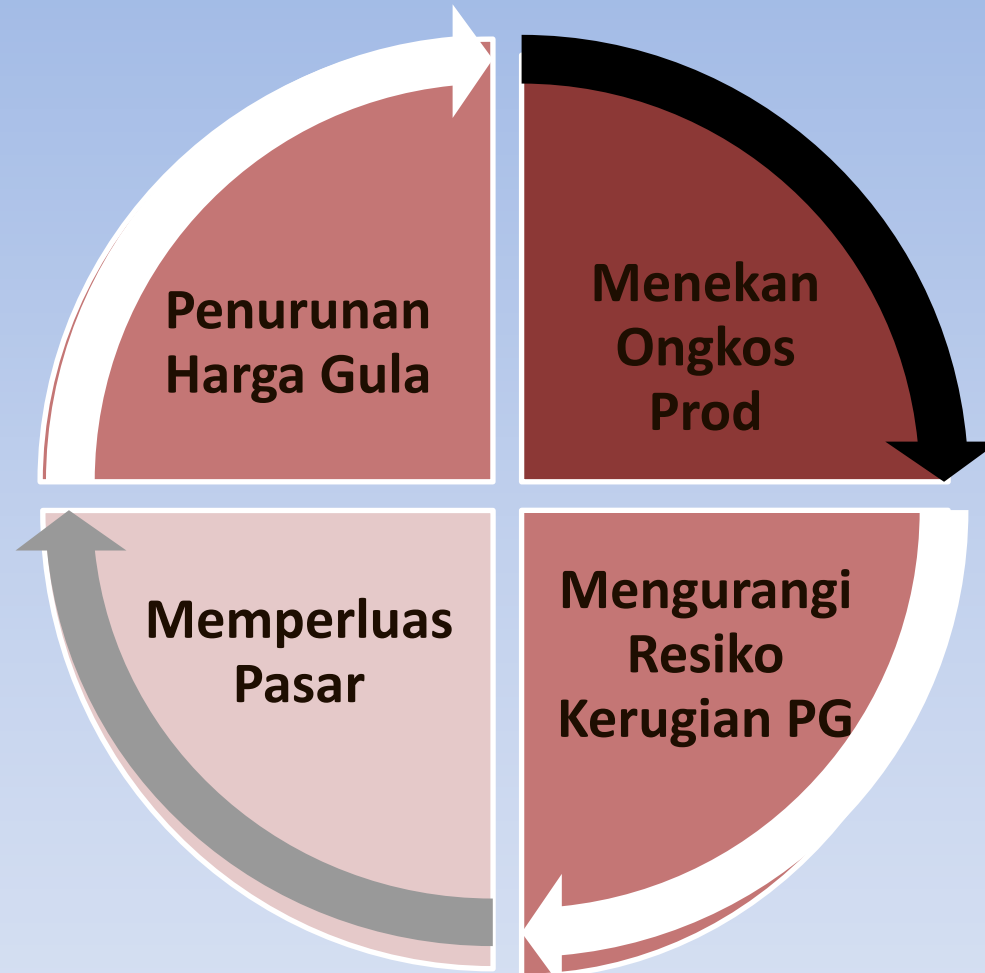
# Tebu







# Diversifikasi Produk Tebu

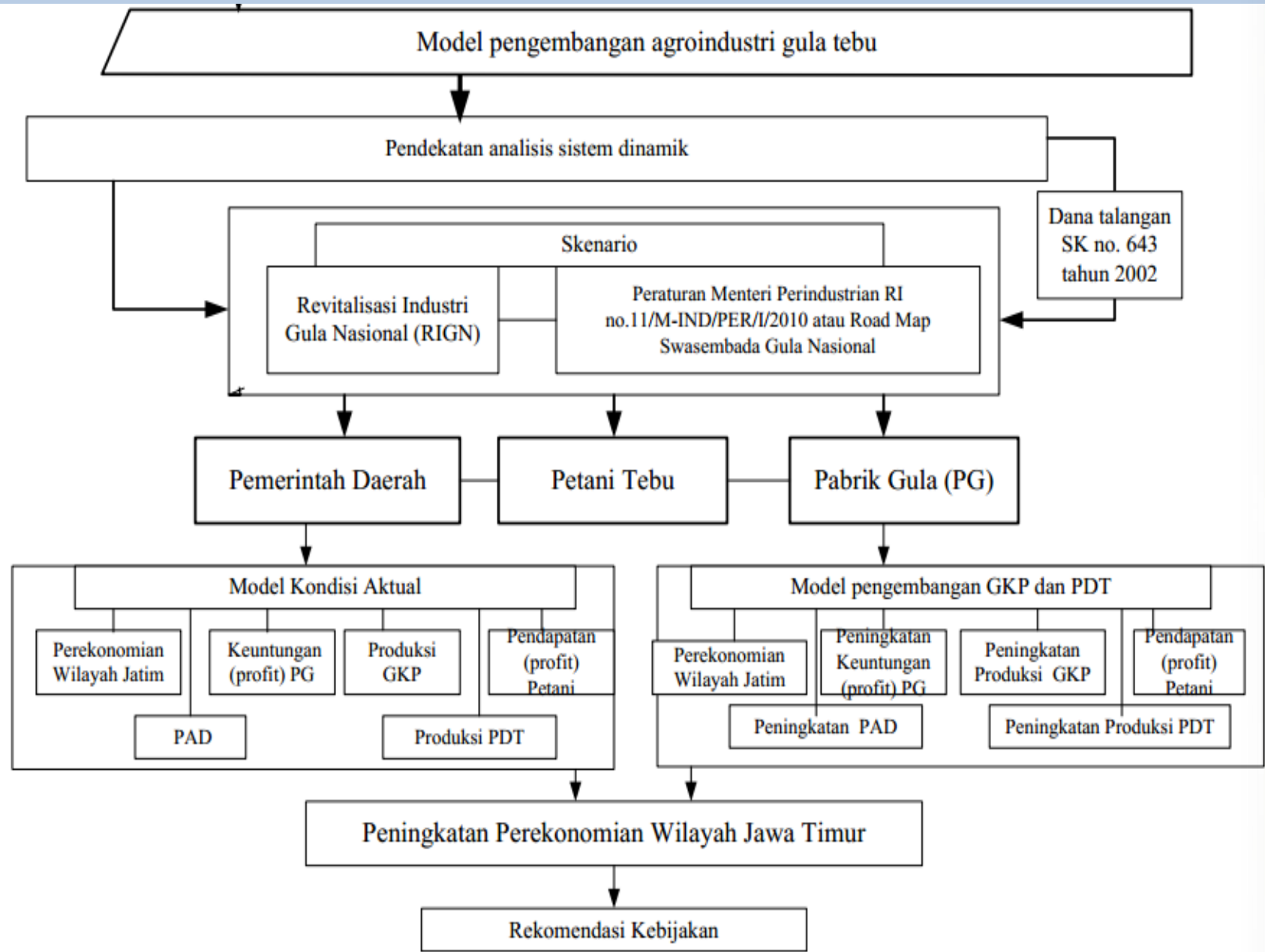


# Alur Konversi dari tebu menjadi produk samping (co-product) hingga menjadi 5 jenis PDT

Tebu giling menjadi:  
(Almazan, 1998; Subiyono, 2013)

Ampas (32% dari tebu giling)	Tetes (4% dari tebu giling)	Blotong (3% dari tebu giling)
1. Bioethanol: 5 Kg ampas=1 liter bioethanol (Subiyono, 2013)	1. Bioethanol 4 Kg tetes=1 liter bioethanol (PTPN X Jatim; PG Gempol Krep, 2013 )	1. Biokompos 1 ton blotong=0.04 ton biokompos (Subiyono, 2013)
2. Kampas Rem: 227.500 ton ampas=30.000 kampas rem (Prihandana, 2005)		
3. Listrik: 1 ton tebu=300 kg ampas=100 MW (Perdana, 2011)		

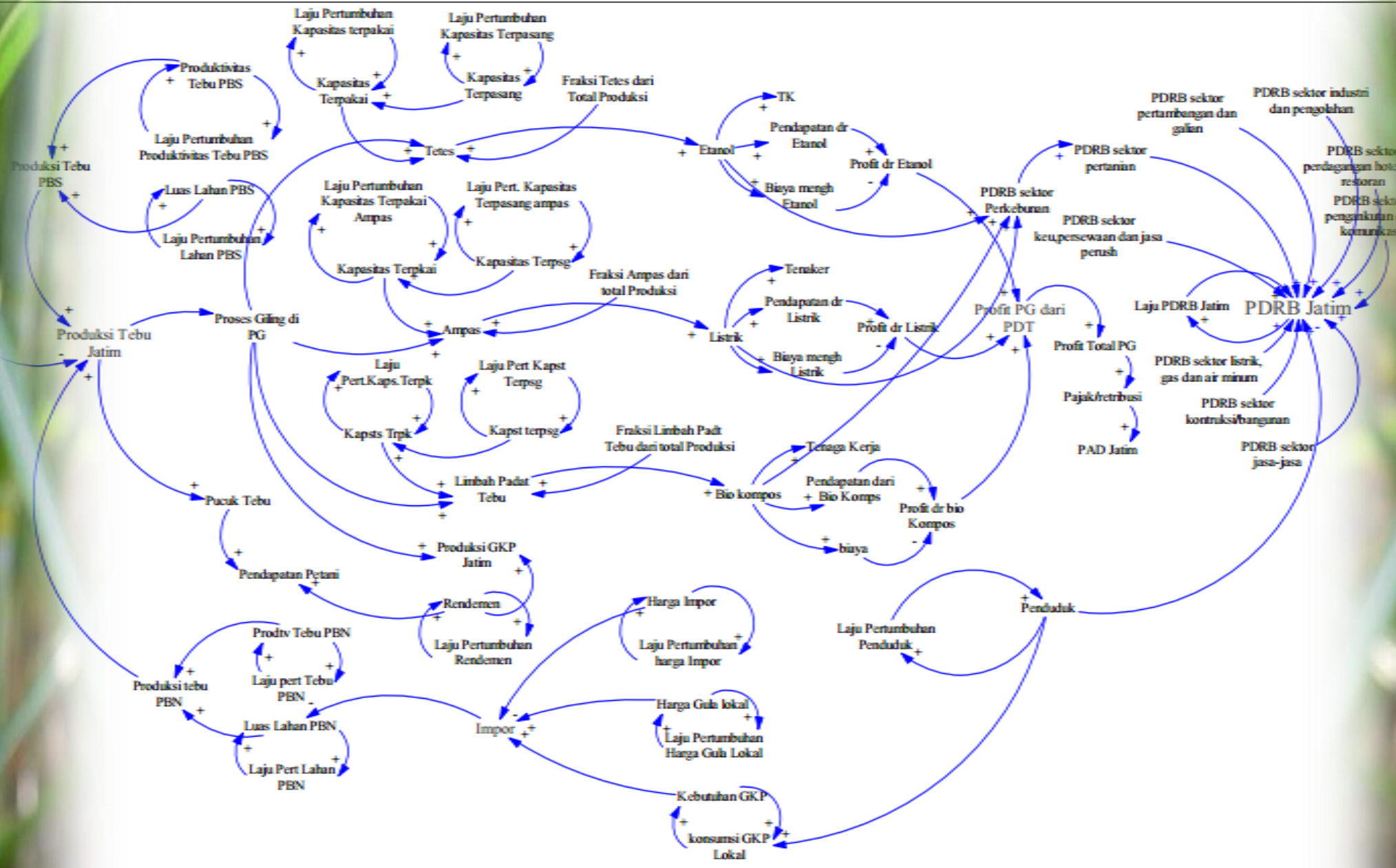




Sterman (2000) menyebutkan bahwa alam dan manusia memiliki tingkat kompleksitas dinamis.





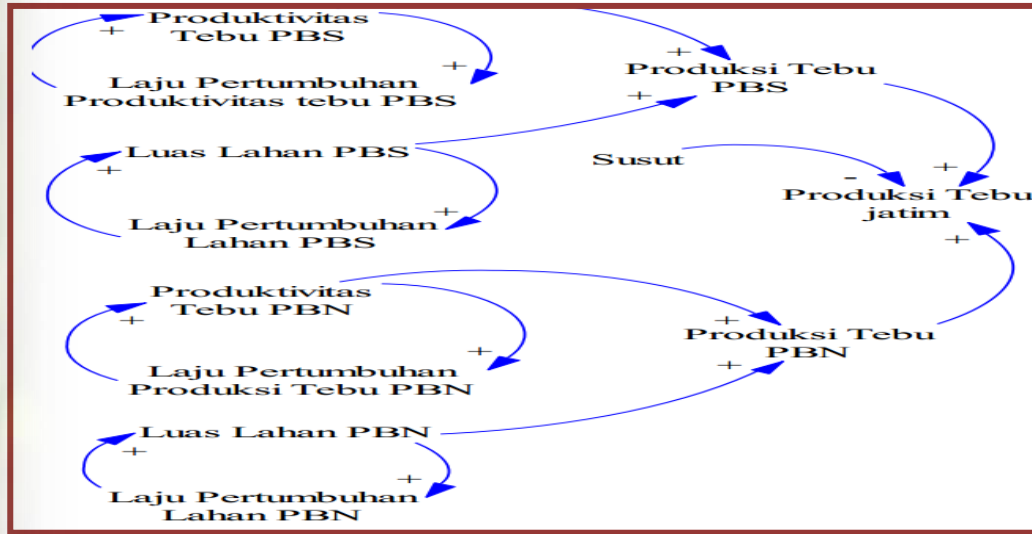


Casual Loop Diagram Pengembangan Agroindustri Tebu

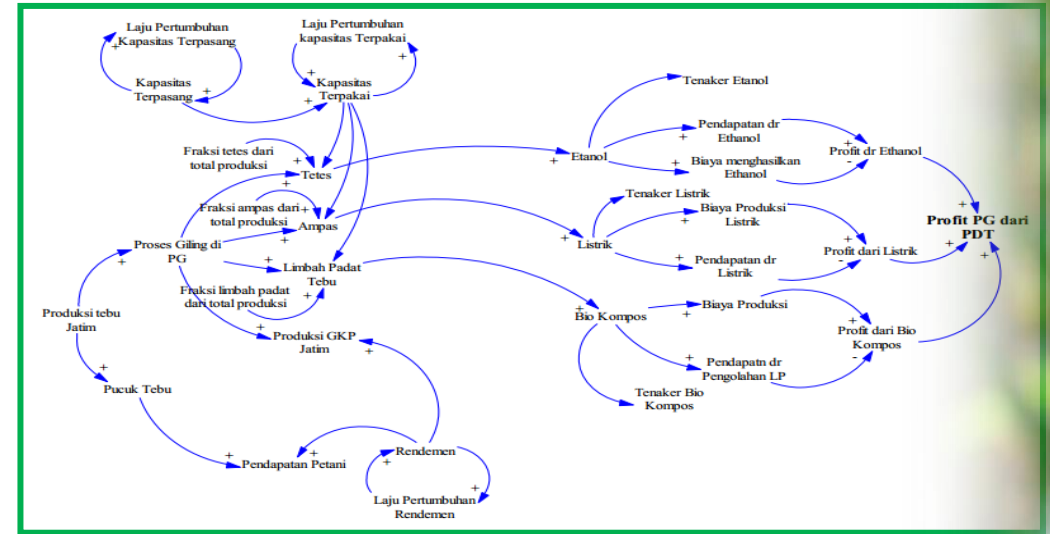


# Pengembangan Model

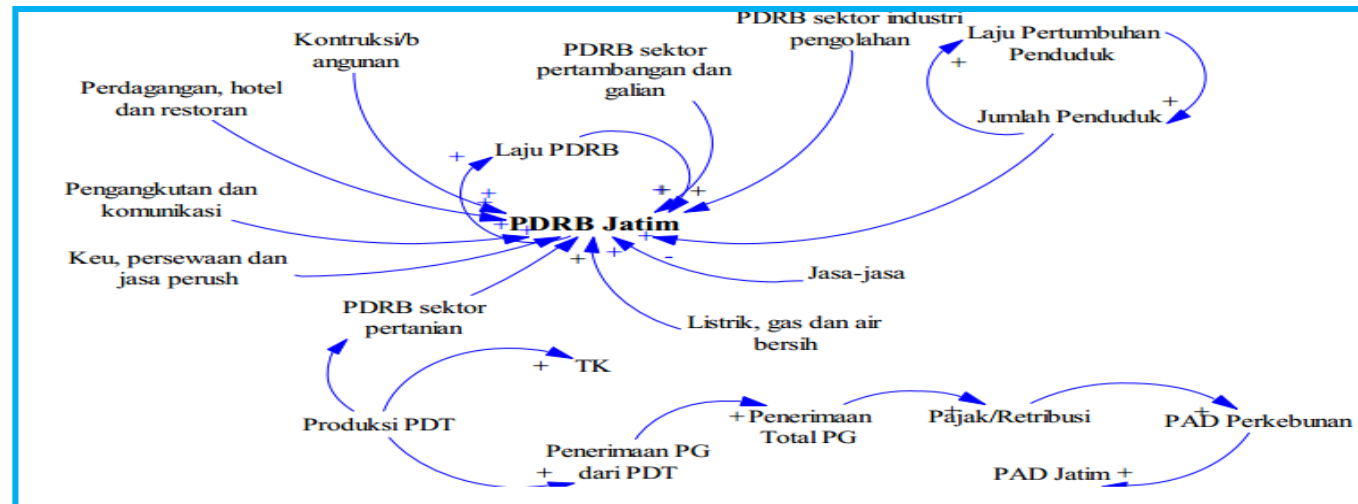
## Produksi Tebu



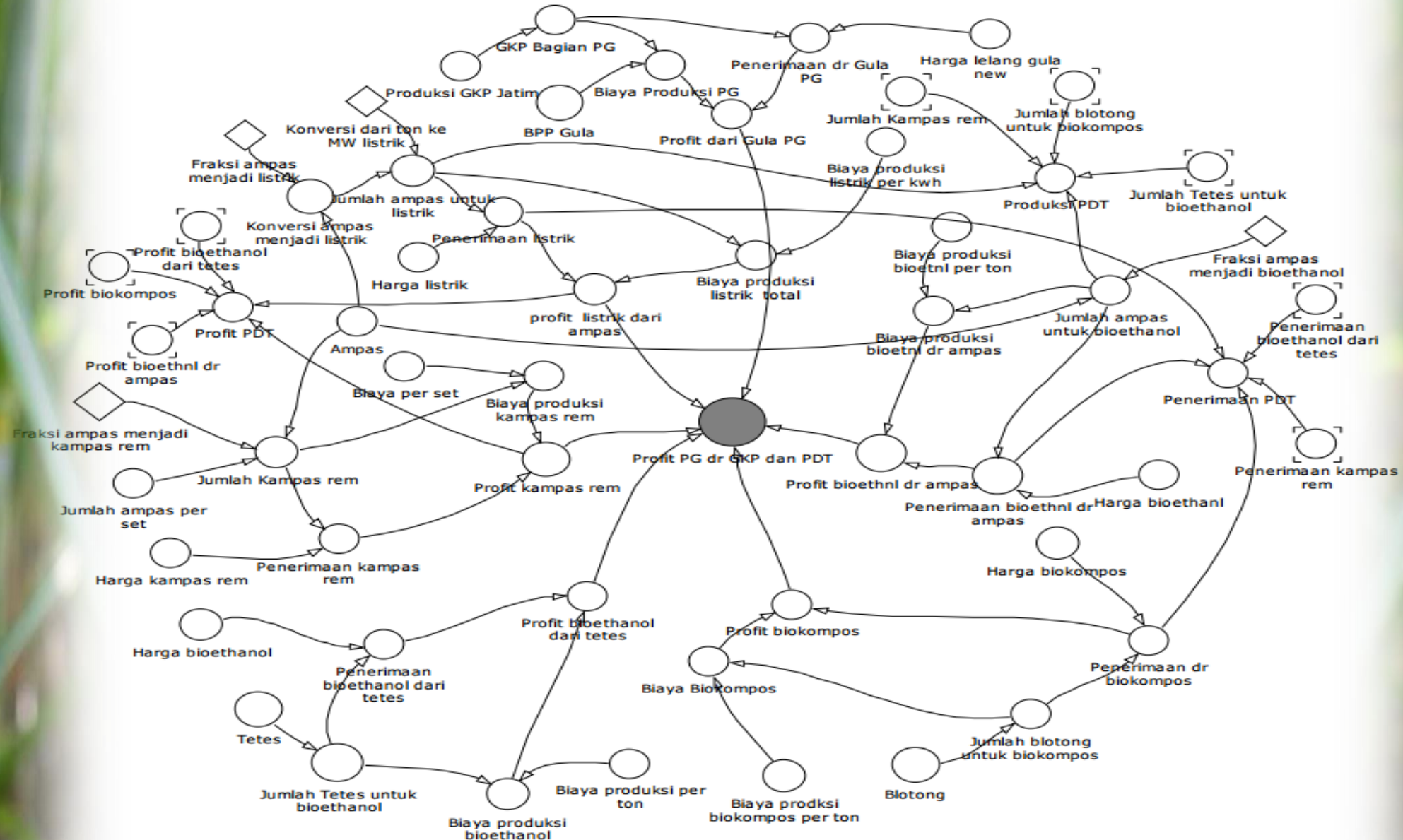
## Produk Derivasi Tebu



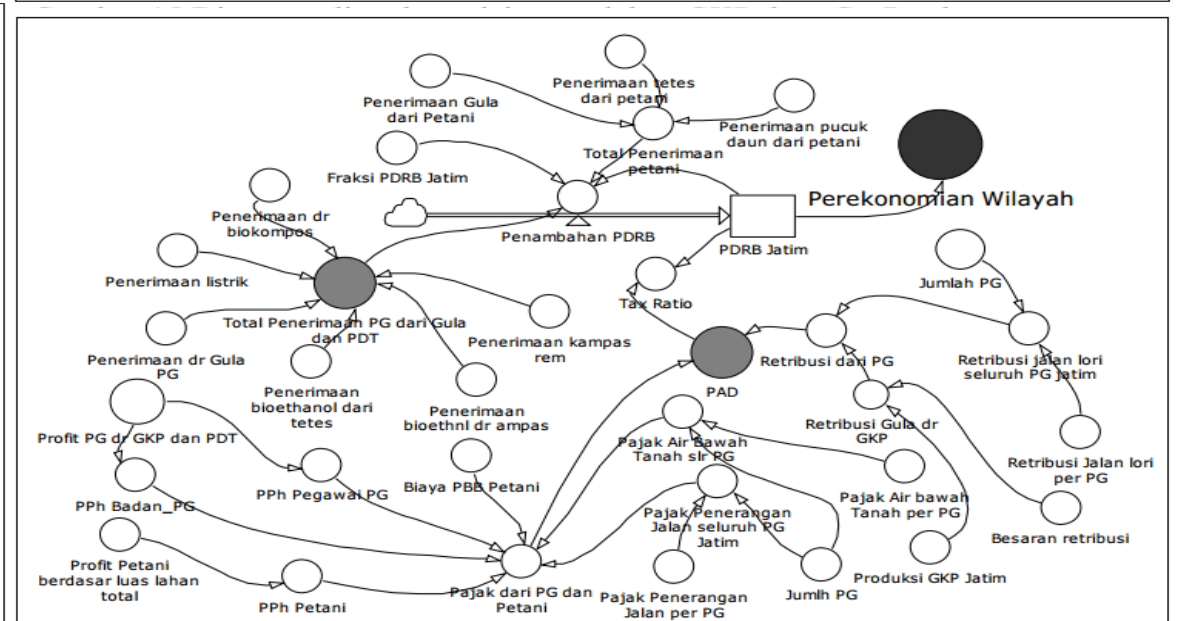
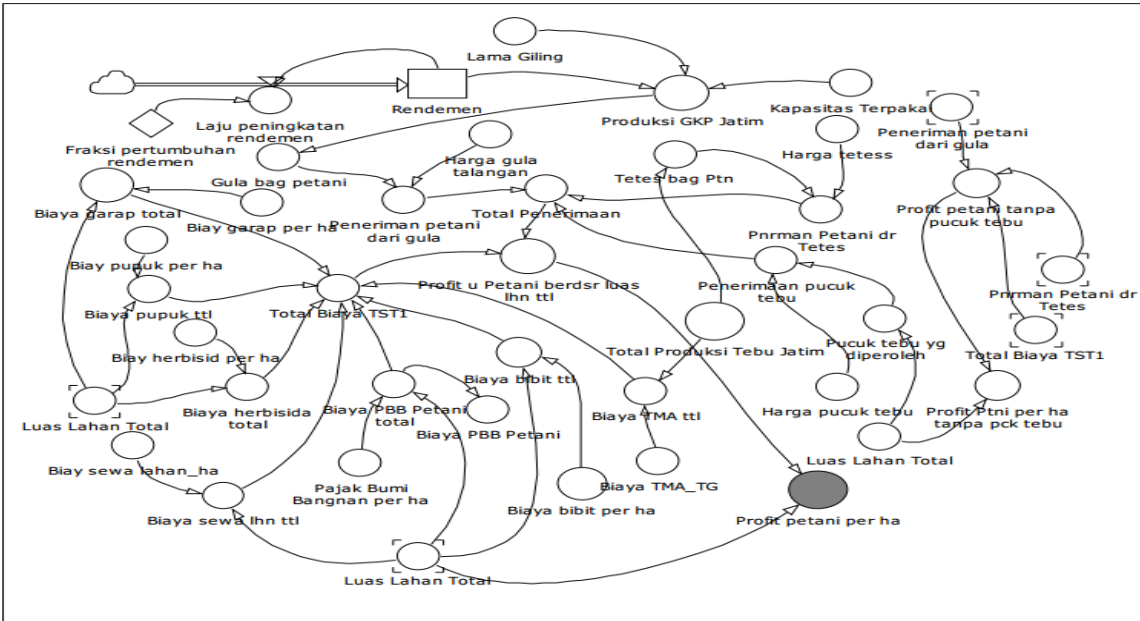
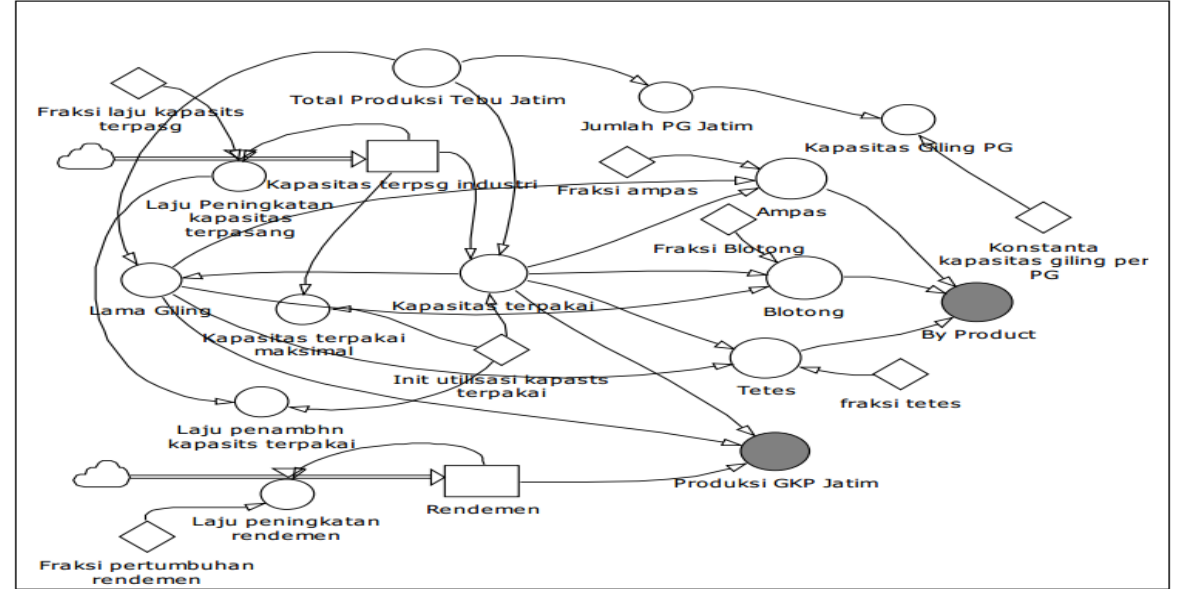
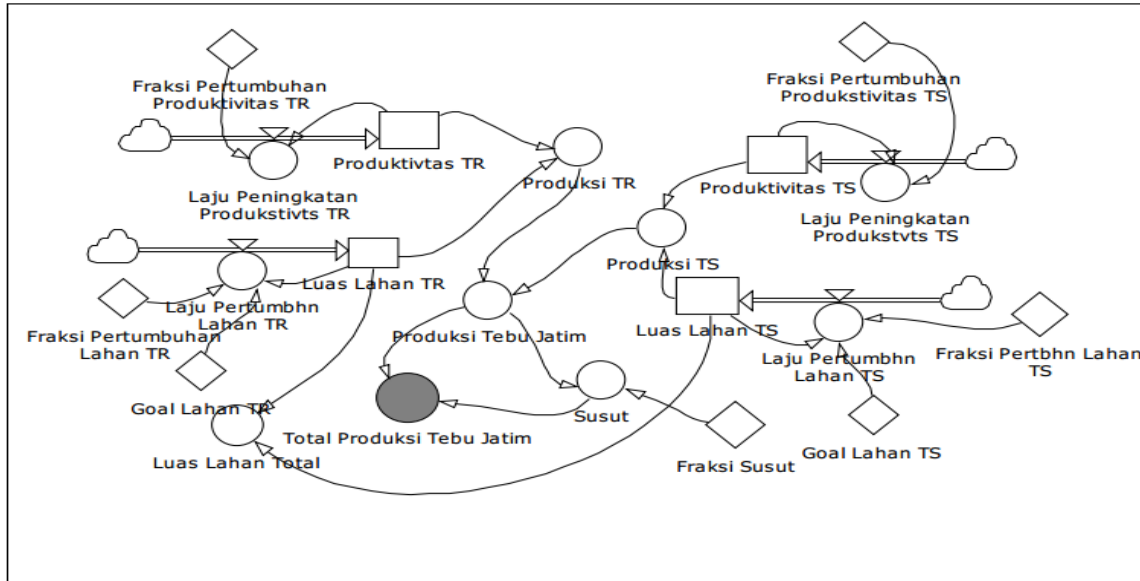
## Pengembangan Wilayah



# Produk Derivasi Tebu



# Diagram Alir





# Skenario Kebijakan

## Skenario 1

- Peningkatan luas areal tebu sebesar 3.2%/tahun (PBN)

## Skenario 2

- Peningkatan produktivitas tebu sebesar 1.6%/tahun

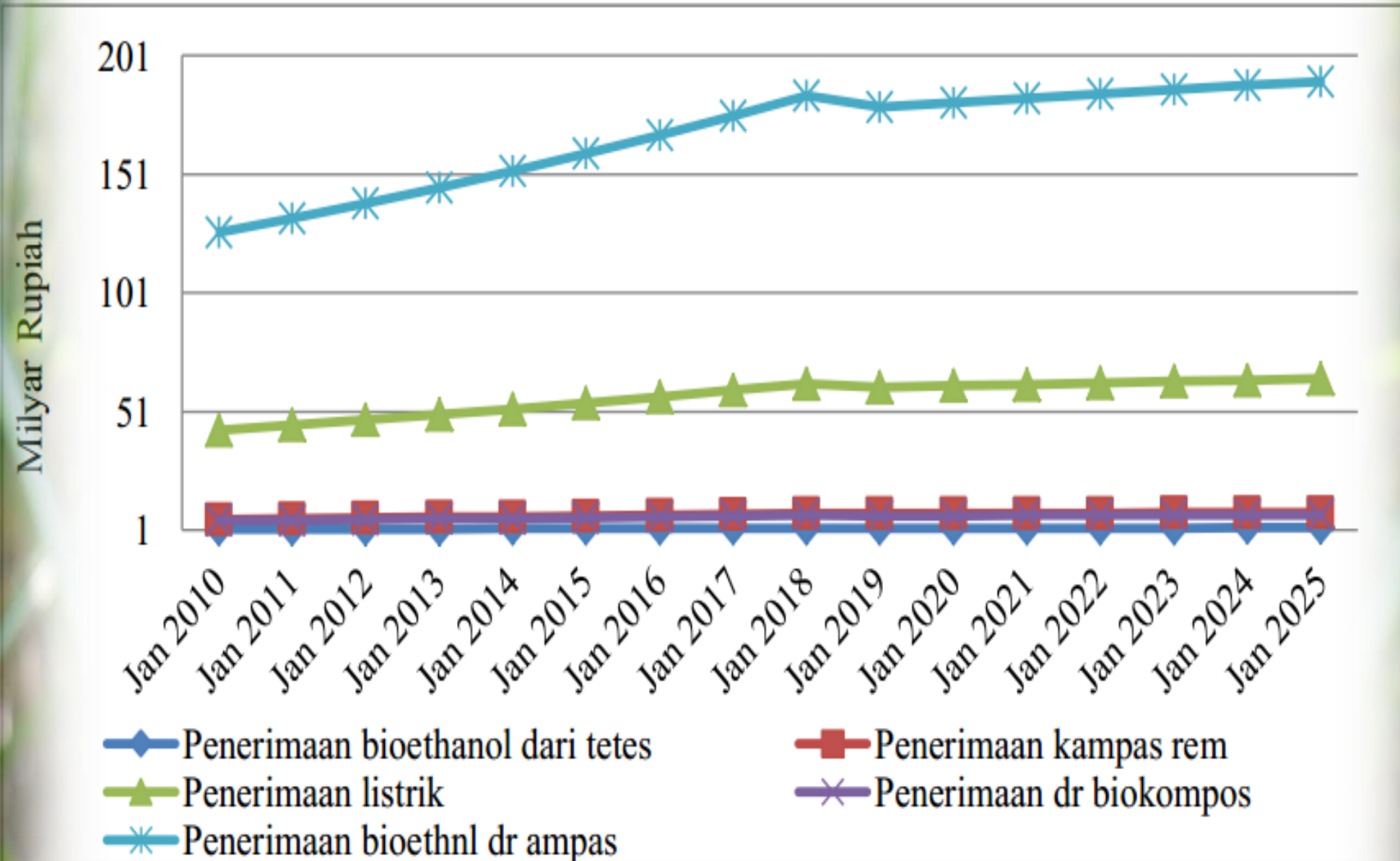
## Skenario 3

- Peningkatan Rendemen sebesar 2.41% /tahun .

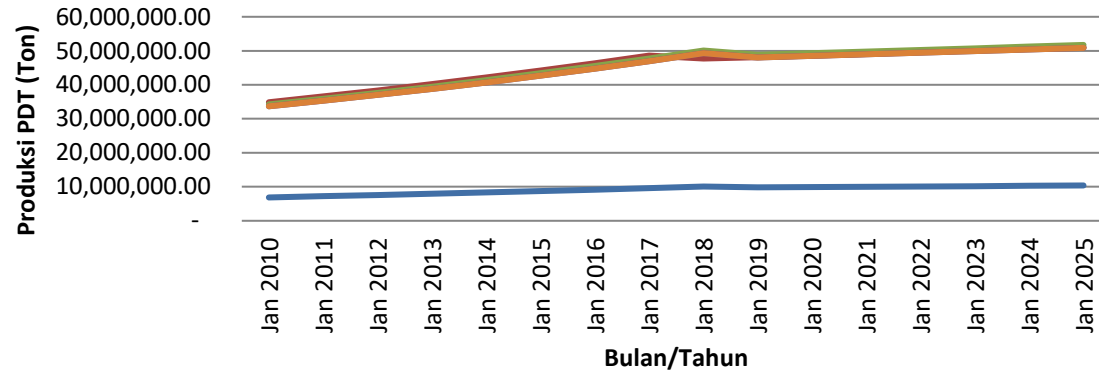
## Skenario 4

- Peningkatan luas areal tebu sebesar 3.2%/tahun (PBN) dan Peningkatan produktivitas tebu sebesar 1.6%/tahun

# Penerimaan dari 5 Jenis PDT

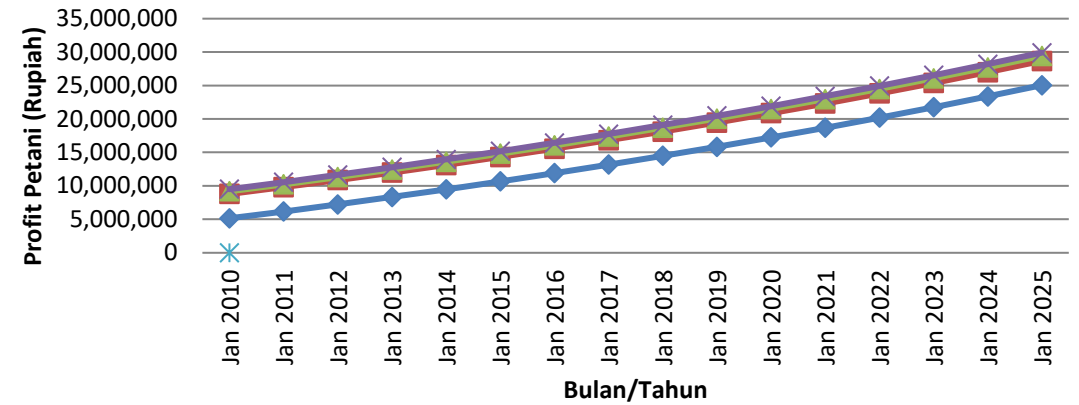


## Simulasi Dampak Kebijakan terhadap Produksi PDT



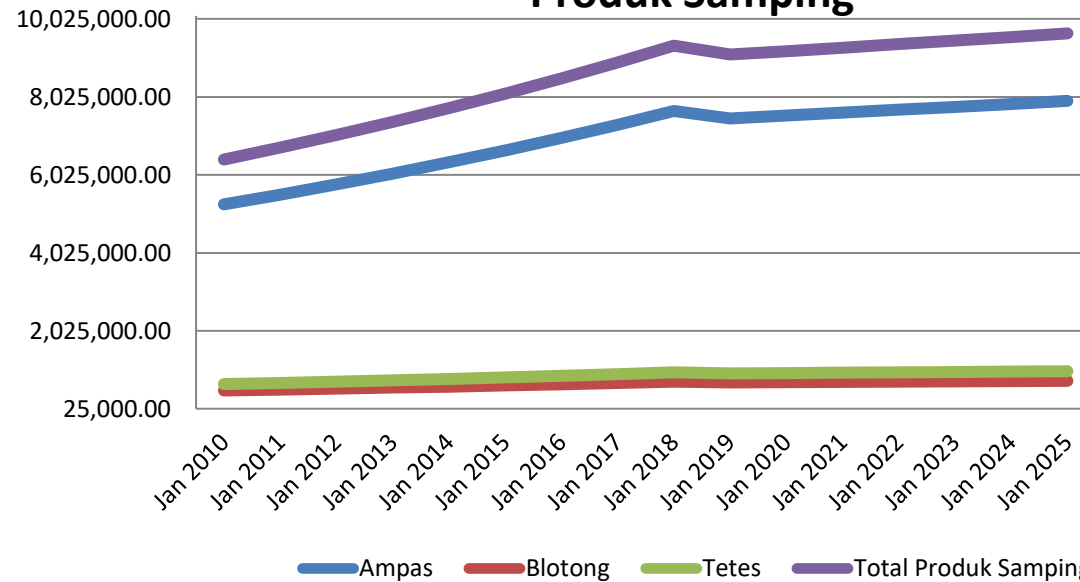
— Aktual — Skenario 1 — Skenario 2 — Skenario 3 — Skenario 4

## Simulasi Dampak Kebijakan terhadap Profit Petani



—♦— Aktual —■— Skenario 1 —▲— Skenario 2 —×— Skenario 3 —\*— Skenario 4

## Produk Sampung



— Ampas — Blotong — Tetes — Total Produk Sampung



# Tujuan

1. Produksi PDT sebagai langkah menuju *zero waste* dan sumber penerimaan bagi PG, petani dan perekonomian daerah,
2. Keuntungan (profit) PG, jika profit PG bertambah maka diharapkan PG bisa mengembangkan usaha atau melakukan perbaikan pada mesin sehingga bisa meningkatkan gula yang diproduksi,
3. Pendapatan (profit) petani, diharapkan petani juga mengalami peningkatan kesejahteraan sehingga petani semakin bersemangat dalam mengelola dan meningkatkan kualitas perkebunan tebu miliknya,
4. Sumbangan peningkatan penerimaan dari gula tebu diharapkan dapat meningkatkan perekonomian wilayah.

# Dampak

1. Jika PG di Jawa Timur efisien, maka harga gula lokal mampu bersaing dengan harga gula impor dari luar negeri

2. Efisiensi bisa dilakukan dengan mengembangkan PDT

3. PDT: Ampas, blotong dan tetes yang selama ini tidak diolah lebih lanjut, diharapkan dapat diolah lebih lanjut sehingga PG mendapatkan keuntungan (profit) dari pengembangan PDT

4. Terdapat *transfer pricing* dari satu produk ke produk yang lain

5. Keuntungan yang diperoleh dari pengembangan 5 jenis PDT yang bisa digunakan untuk membiayai kondisi permesinan di PG yang ada. Sehingga PG menjadi lebih efisien

Terimakasih