



SKRIPSI

**EVALUASI EFISIENSI PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN
METODE *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS* (DEA) STUDI KASUS:
SELURUH UNIT PABRIK PT PERKEBUNAN NUSANTARA XI**

**FEBI MURDIANTI
NRP 0911154000011**

**DOSEN PEMBIMBING
Dr.oec.HSG. SYARIFA HANOUM, ST.,MT, CSEP**

**DEPARTEMEN MANAJEMEN BISNIS
FAKULTAS BISNIS DAN MANAJEMEN TEKNOLOGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2019**

(Halaman ini sengaja dikosongkan)



SKRIPSI

**EVALUASI EFISIENSI PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN
METODE *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS* (DEA) STUDI KASUS:
SELURUH UNIT PABRIK PT PERKEBUNAN NUSANTARA XI**

**FEBI MURDIANTI
NRP 0911154000011**

**DOSEN PEMBIMBING
Dr.oec.HSG. SYARIFA HANOUM, ST.,MT, CSEP**

**DEPARTEMEN MANAJEMEN BISNIS
FAKULTAS BISNIS DAN MANAJEMEN TEKNOLOGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2019**

(Halaman ini sengaja dikosongkan)



UNDERGRADUATE THESIS

**EVALUATION OF PRODUCTION EFFICIENCY USING DATA
ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA) METHOD CASE STUDY: ALL
FACTORY UNITS OF PT PERKEBUNAN NUSANTARA XI**

**FEBI MURDIANTI
NRP 0911154000011**

**SUPERVISOR
Dr.oec.HSG. SYARIFA HANOUM, ST.,MT, CSEP**

**DEPARTEMENT OF BUSINESS MANAGEMENT
FACULTY OF BUSINESS AND TECHNOLOGY MANAGEMENT
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2019**

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LEMBAR PENGESAHAN

**EVALUASI EFISIENSI PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN
METODE *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS* (DEA) STUDI KASUS:
SELURUH UNIT PABRIK PT PERKEBUNAN NUSANTARA XI**

Oleh :
Febi Murdianti
NRP 0911154000011

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh
Gelar Sarjana Manajemen**

Pada

**Program Studi Sarjana Manajemen Bisnis
Departemen Manajemen Bisnis
Fakultas Bisnis dan Manajemen Teknologi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

Tanggal Ujian: 19 Juli 2019

**Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing Skripsi**



Dr. oec. HSG. SYARIFA HANOUM, ST., MT, CSEP
NIP. 198001062005012005

Seluruh tulisan yang tercantum pada skripsi ini merupakan hasil karya penulis sendiri, dengan isi dan konten yang sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Penulis bersedia menanggung segala tuntutan dan konsekuensi jika di kemudian hari terdapat pihak yang merasa dirugikan, baik secara pribadi maupun hukum.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi skripsi ini tanpa mencantumkan sumbernya. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh skripsi ini dalam bentuk apa pun tanpa izin penulis.

**EVALUASI EFISIENSI PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN
METODE *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS* (DEA) STUDI KASUS:
SELURUH UNIT PABRIK PT PERKEBUNAN NUSANTARA XI**

ABSTRAK

Industri berbasis tebu dalam negeri di masa kini menghadapi banyak tantangan perubahan. Pada periode tahun 2017-2018 Indonesia menjadi importir gula terbesar di dunia. Tingginya jumlah impor gula tersebut disebabkan oleh produksi nasional yang belum mencukupi kebutuhan nasional yang semakin meningkat. PT Perkebunan Nusantara XI adalah salah satu badan usaha milik negara (BUMN) yang bergerak di bidang agribisnis dengan *core business* yaitu memproduksi gula, yang berkontribusi sekitar 16-18% terhadap produksi nasional. Saat ini, PT Perkebunan Nusantara XI memiliki permasalahan yaitu menurunnya efisiensi produksi. Inefisiensi tersebut mengakibatkan produksi gula nasional tidak dapat memenuhi kebutuhan gula nasional. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efisiensi produksi industri tebu di Indonesia, yaitu pada seluruh unit pabrik (13 unit pabrik) PT Perkebunan Nusantara XI dalam lima tahun terakhir (2014-2018). Metode yang digunakan adalah *Data Envelopment Analysis* (DEA) sebagai alat untuk melakukan pengukuran kinerja (efisiensi produksi). Berdasarkan hasil perhitungan Technical Efficiency (TE_{CRS}) dapat diketahui bahwa dalam lima tahun terakhir (2014-2018) hanya terdapat 1 pabrik gula yang berturut-turut mencapai tingkat efisiensi teknis atau TE optimal (nilai efisiensi 1) yaitu Pabrik Gula Prajekan. Berdasarkan hasil perhitungan *technical efficiency* (TE_{VRS}) dapat diketahui bahwa dalam lima tahun terakhir (2014-2018) terdapat 5 pabrik gula yang berturut-turut mencapai tingkat efisiensi teknis atau TE optimal yaitu Pabrik Gula Jatiroto, Olean, Prajekan, Semboro, dan Wringin Anom. Berdasarkan hasil perhitungan dan penentuan *peer group* CRS 2018 didapatkan beberapa pabrik gula yang dijadikan sebagai referensi atau acuan, antara lain Pabrik Gula Pagottan, Panji, Prajekan, Wonolangan, dan Wringin Anom. Variabel yang berpengaruh signifikan terhadap inefisiensi pabrik gula PT Perkebunan Nusantara XI adalah variabel tenaga kerja, biaya listrik, dan kapasitas produksi.

Kata Kunci : *Data Envelopment Analysis*, *Decision Making Unit*, Efisiensi Produksi, Pabrik Gula, Pengukuran Kinerja, PT Perkebunan Nusantara XI

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

EVALUATION OF PRODUCTION EFFICIENCY USING DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA) METHOD CASE STUDY: ALL FACTORY UNITS OF PT PERKEBUNAN NUSANTARA XI

ABSTRACT

Domestic sugar cane industries today face many challenges of change. In the period 2017-2018 Indonesia became the largest sugar importer in the world. The high amount of sugar imports is caused by national production which has not been able to meet the increasing national needs. PT Perkebunan Nusantara XI is one of BUMN that engaged in agribusiness with the core business of producing sugar, which contributes around 16-18% of national production. At present, PT Perkebunan Nusantara XI has problems, namely decreasing production efficiency. This inefficiency has resulted in national sugar production unable to meet national sugar needs. This research was conducted to evaluate the efficiency of sugarcane industry production in Indonesia, namely in all plant units (13 factory units) of PT Perkebunan Nusantara XI in the last five years (2014-2018). The method used is Data Envelopment Analysis (DEA) as a tool for measuring performance (production efficiency). Based on the results of the calculation of Technical Efficiency (TE CRS), it can be seen that in the last five years (2014-2018) there was only 1 sugar factory which reached a level of technical efficiency or optimal TE (efficiency value 1), that is Prajekan Sugar Factory. Based on the results of technical efficiency calculations (TEVRS), it can be seen that in the last five years (2014-2018) there were 5 sugar mills which reached an optimal level of technical efficiency or TE namely Jatiroto, Olean, Prajekan, Semboro, and Wringin Anom Sugar Factories. Based on the results of calculations and determination of the peer group CRS 2018, several sugar mills were used as references or references, including Pagottan, Panji, Prajekan, Wonolangan, and Wringin Anom Sugar Factories. Variables that significantly influence the inefficiency of the sugar factory PT Perkebunan Nusantara XI are variable labor, electricity costs, and production capacity.

***Keywords:* Data Envelopment Analysis, Decision Making Unit, Production Efficiency, Sugar Mill, Performance Measurement, PT Perkebunan Nusantara XI**

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan berkah rahmat dan kuasa-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Evaluasi Efisiensi Produksi Dengan Menggunakan Metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) Studi Kasus: Seluruh unit Pabrik PT Perkebunan Nusantara XI”**.

Selama pengerjaan skripsi ini penulis mendapat banyak bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak baik dari segi moral maupun materi. Oleh karena itu, penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, diantaranya adalah:

1. Allah SWT atas nikmat dan hidayah-Nya yang senantiasa tercurahkan kepada penulis;
2. Ibu, bapak, dan kakak yang merupakan sumber motivasi utama dan yang senantiasa memberikan doa serta dukungan dalam setiap langkah yang ditempuh penulis hingga menjalani perkuliahan di ITS Surabaya;
3. Bapak Dr. Imam Baihaqi, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Kepala Departemen Manajemen Bisnis ITS yang telah banyak berjasa dalam mengembangkan Departemen Manajemen Bisnis ITS;
4. Ibu Dr.oec.HSG. Syarifa Hanoum, ST.,MT, CSEP selaku dosen pembimbing yang senantiasa meluangkan waktu untuk memberikan dukungan, bimbingan, masukan, arahan, dan motivasi sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan maksimal dan tepat waktu;
5. Ibu Dr. Ir. Janti Gunawan, M.EngSc, McomIB selaku dosen wali penulis yang telah mendampingi, memberikan bimbingan, nasehat, dan arahan selama penulis menempuh masa perkuliahan di Departemen Manajemen Bisnis ITS;
6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen serta karyawan Departemen Manajemen Bisnis atas segala ilmu, bimbingan, dukungan, dan pengalamannya selama penulis melakukan pembelajaran dan aktivitas perkuliahan di Departemen Manajemen Bisnis ITS;

7. Bapak dan Ibu Dosen tim pengajar dan seluruh staf karyawan Departemen Manajemen Bisnis ITS yang telah banyak berjasa dalam membantu penulis selama pembelajaran dan aktivitas perkuliahan;
8. Bapak Andry Saksono, Bapak Ahmad Edo Prianto, Bapak Hari Santoso, Bapak Arif, Bapak Muhammad Taufik Yusuf, Bapak Roni, dan segenap karyawan PT Perkebunan Nusantara XI yang telah memberikan kesempatan, ilmu, wawasan serta pembelajaran kepada penulis dalam melaksanakan penelitian skripsi di PT Perkebunan Nusantara XI Surabaya;
9. Muhammad Khalil Kanza yang selalu memberikan dukungan, dan motivasi kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini;
10. I Dewa Nyoman Widarma dan Desy Mevianti yang selalu memberikan dukungan, masukan, arahan, dan semangat kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini;
11. Sepupu terbaik Cyndy Mayoly yang selalu memberikan dukungan, semangat kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini dan menemani saat sidang skripsi;
12. Fadil Dimas Nandito, dan Arina Safitri, sebagai rekan yang berjuang bersama dalam mengerjakan skripsi;
13. Sahabat terbaik di masa perkuliahan Cindy Ade Mei Arlina, Clora Widya Brilliana, Titik Meiditia Ariani, Noriko Agnita Masroeri, Rizky Nurlaily, Erlinda Marela, Agnes Shalihah, Nabita Nadiranti, Arum Dyah, Erwinda Ayu, Vitri Putri, Resty Rachmaningrum, Zeni Rahmawati, Lalitadevi, Siti Mariyati yang selalu memberikan dukungan, bantuan, semangat, dan keceriaan bagi penulis;
14. Sahabat-sahabat terbaik sejak SMP “SQUAD”, Erlita, Bintang, Rendra, Rizal, Agungi, Fiman, Yusril, dan Aryo yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis;
15. Sahabat-sahabat penulis lainnya yaitu Salsabila, Fani, Rizky, Yoga, dan Sabil yang selalu memberikan dukungan dan motivasi dalam penyelesaian skripsi serta pengalaman yang sangat berkesan ketika menjalani kegiatan di *Study Excursion* di Singapore;

16. Keluarga CWD BMSA yang telah banyak memberikan pengalaman, wawasan, pembelajaran, bimbingan, dan motivasi kepada penulis;
17. Keluarga Mozaik MB yang telah banyak memberikan pembelajaran, pengalaman, wawasan khususnya ilmu-ilmu akhirat;
18. Keluarga Jaringan JMMI ITS yang telah banyak memberikan pembelajaran, pengalaman, wawasan khususnya ilmu-ilmu akhirat dan motivasi untuk selalu berbuat kebaikan;
19. Teman-teman RHEKARA yang telah banyak memberikan dukungan, bantuan, pengalaman, canda tawa, dan hiburan dikala pengerjaan skripsi;
20. Keluarga Mahasiswa Manajemen Bisnis atas dukungannya;
21. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas segala bantuan dan doanya kepada penulis selama pengerjaan skripsi ini.

Besar harapan penulis semoga penelitian ini dapat bermanfaat untuk banyak pihak baik bagi perusahaan, pembaca, mahasiswa, maupun untuk penelitian selanjutnya.

Surabaya, 17 Juli 2019

Penulis

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	8
1.4.1 Manfaat Teoritis	8
1.4.2 Manfaat Praktis	8
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	8
1.5.1 Batasan Penelitian	8
1.5.2 Asumsi.....	9
BAB II LANDASAN TEORI	11
2.1 Pengertian Kinerja	11
2.2 Pengertian Pengukuran Kinerja	11
2.3 Pengukuran Kinerja Berbasis Efisiensi	12
2.4 Metode Pengukuran Efisiensi	14
2.4.1 Metode Parametrik (<i>Parametric Frontiers</i>)	14
2.4.2 Metode Non Parametrik (<i>Non Parametric Frontiers</i>).....	15

2.5	Pengertian Produksi	15
2.6	<i>Data Envelopment Analysis</i> (DEA)	16
2.7	Model Pengukuran Efisiensi dengan Menggunakan <i>Data Envelopment Analysis</i> (DEA).....	18
	2.7.1 <i>Constant Return to Scale</i> (CRS).....	18
	2.7.2 <i>Variable Return to Scale</i> (VRS)	21
2.8	Penelitian Terdahulu	22
2.9	<i>Research Gap</i>	25
BAB III METODE PENELITIAN.....		29
3.1	Jenis Penelitian dan Desain (Model) Penelitian.....	29
3.2	Subyek dan Obyek Penelitian	29
3.3	Jenis Data dan Teknik Pengumpulan Data.....	30
3.4	Bagan Alir Penelitian (<i>Flowchart</i>).....	30
3.5	Metode dan Tahapan Penelitian	32
	3.5.1 Tahap Persiapan.....	32
	3.5.2 Spesifikasi Model	34
	3.5.3 Pengumpulan Data.....	42
	3.5.4 Implementasi Model	43
	3.5.5 Tahapan Akhir	43
3.6	Teknik Pengolahan Data	43
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		47
4.1.	Gambaran Umum Perusahaan.....	47
	4.1.1 Profil Perusahaan	47
	4.1.2 Sejarah PT Perkebunan Nusantara XI.....	47
	4.1.3 Visi dan Misi Perusahaan	48
	4.1.4 Nilai dan Budaya Perusahaan	49

4.1.5 Strategi dan Kebijakan Usaha.....	50
4.1.6 Wilayah Kerja dan Pengembangan Usaha.....	51
4.1.7 Produk Perusahaan.....	53
4.2 Metode Pengukuran Kinerja <i>Existing</i> PT Perkebunan Nusantara XI.....	54
4.3 Pengumpulan Data.....	55
4.3.1 Statistik Deskriptif.....	55
4.4 Pengolahan Data	58
4.4.1 Hasil Perhitungan Efisiensi CRS DEA- <i>Output Oriented</i>	58
4.4.2 Perhitungan Efisiensi VRS DEA- <i>Output Oriented</i>	60
4.4.3 Perhitungan <i>Scale Efficiency</i> (SE).....	62
4.4.4 Penentuan <i>Peer Group</i> Pabrik Gula	65
4.4.5 Penentuan Target Perbaikan.....	74
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	85
5.1 Analisis Efisiensi CRS DEA- <i>Output Oriented</i>	85
5.2 Analisis Efisiensi VRS DEA- <i>Output Oriented</i>	89
5.3 Analisis <i>Scale Efficiency</i> (SE).....	93
5.4 Analisis <i>Peer Groups</i> CRS 2018	94
5.5 Analisis <i>Peer Groups</i> VRS 2018.....	95
5.6 Analisis Target Perbaikan CRS 2018	96
5.8 Analisis Variabel yang Berpengaruh Terhadap Inefisiensi	106
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN	115
6.1 Kesimpulan	115
6.2 Saran	116
6.2.1 Objek Penelitian	116
6.2.2 Penelitian Selanjutnya	116
DAFTAR PUSTAKA	117

LAMPIRAN	121
-----------------------	------------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peringkat Impor Gula Dunia	1
Gambar 1. 2 Hasil Produksi Gula (Data Internal).....	3
Gambar 1. 3 Jumlah Tebu Giling (Data Internal)	3
Gambar 1. 4 Luas Lahan Tebu (Data Internal)	4
Gambar 1. 5 Grafik Efisiensi Gilingan (Data Internal).....	5
Gambar 1. 6 Grafik Efisiensi Pabrik (Data Internal)	6
Gambar 1. 7 Grafik Produktivitas Tebu (Data Internal)	6
Gambar 2. 1 <i>Scale Efficiency</i> dalam DEA	22
Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian (<i>Flowchart</i>).....	32
Gambar 3. 2 <i>Business Process</i> PTPN XI Secara Umum	34
Gambar 3. 3 Alur Proses Bisnis	36
Gambar 3. 4 Alur Proses Produksi Beserta Input Output yang Digunakan	40
Gambar 4. 1 Peta Wilayah Kerja.....	52
Gambar 5. 1 <i>Technical Efficiency</i> (CRS).....	85
Gambar 5. 2 <i>Technical Efficiency</i> (VRS).....	89
Gambar 5. 3 Grafik Bobot <i>Peer Group</i> CRS 2018	95
Gambar 5. 4 Grafik Bobot <i>Peer Group</i> VRS 2018	96
Gambar 5. 5 Persentase Target Perbaikan PG Gending.....	106
Gambar 5. 6 Persentase Target Perbaikan PG Jatiroto	107
Gambar 5. 7 Persentase Target Perbaikan PG Kedawung	108
Gambar 5. 8 Persentase Target Perbaikan PG Olean	109
Gambar 5. 9 Persentase Target Perbaikan PG Purwodadi	110
Gambar 5. 10 Persentase Target Perbaikan PG Rejosari	111
Gambar 5. 11 Persentase Target Perbaikan PG Semboro	112
Gambar 5. 12 Persentase Target Perbaikan PG Sudhono	113
Gambar 5. 13 Variabel yang Berpengaruh terhadap Inefisiensi	114

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Jumlah Produksi dan Kebutuhan Gula Nasional.....	2
Tabel 2. 1 <i>Input-Output Oriented</i>	20
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu	22
Tabel 2. 3 <i>Research Gap</i>	25
Tabel 3. 1 Unit PT Perkebunan Nusantara XI (13 unit pabrik)	30
Tabel 3. 2 Variabel Input dan Output.....	41
Tabel 4. 1 Statistik Deskriptif.....	56
Tabel 4. 2 <i>Technical Efficiency</i> (CRS) Pabrik Gula Tahun 2014-2018.....	59
Tabel 4. 3 <i>Pure Technical Efficiency</i> (VRS) Pabrik Gula Tahun 2014-2018.....	61
Tabel 4. 4 Nilai <i>Scale Efficiency</i> (SE) Pabrik Gula Tahun 2014-2015.....	63
Tabel 4. 5 Nilai <i>Scale Efficiency</i> (SE) Pabrik Gula Tahun 2016-2017	64
Tabel 4. 6 Nilai <i>Scale Efficiency</i> (SE) Pabrik Gula Tahun 2014-2015.....	65
Tabel 4. 7 <i>Peer Group CRS DEA Output Oriented</i> Tahun 2014	66
Tabel 4. 8 <i>Peer Group CRS DEA Output Oriented</i> Tahun 2015	67
Tabel 4. 9 <i>Peer Group CRS DEA Output Oriented</i> Tahun 2016	68
Tabel 4. 10 <i>Peer Group CRS DEA Output Oriented</i> Tahun 2017	69
Tabel 4. 11 <i>Peer Group CRS DEA Output Oriented</i> Tahun 2018	69
Tabel 4. 12 <i>Peer Group VRS DEA Output Oriented</i> Tahun 2014.....	70
Tabel 4. 13 <i>Peer Group VRS DEA Output Oriented</i> Tahun 2015.....	71
Tabel 4. 14 <i>Peer Group VRS DEA Output Oriented</i> Tahun 2016.....	72
Tabel 4. 15 <i>Peer Group VRS DEA Output Oriented</i> Tahun 2017	73
Tabel 4. 16 <i>Peer Group VRS DEA Output Oriented</i> Tahun 2018.....	73
Tabel 4. 17 Target Perbaikan CRS Pabrik Gula Tahun 2014	74
Tabel 4. 18 Target Perbaikan CRS Pabrik Gula Tahun 2015	75
Tabel 4. 19 Target Perbaikan CRS Pabrik Gula Tahun 2016	76
Tabel 4. 20 Target Perbaikan CRS Pabrik Gula Tahun 2017	77
Tabel 4. 21 Target Perbaikan CRS Pabrik Gula Tahun 2018	78
Tabel 4. 22 Target Perbaikan VRS Pabrik Gula Tahun 2014.....	79
Tabel 4. 23 Target Perbaikan VRS Pabrik Gula Tahun 2015	80
Tabel 4. 24 Target Perbaikan VRS Pabrik Gula Tahun 2016.....	81
Tabel 4. 25 Target Perbaikan VRS Pabrik Gula Tahun 2017	82

Tabel 4. 26 Target Perbaikan VRS Pabrik Gula Tahun 2018	83
Tabel 5. 1 Peningkatan Penurunan Nilai Technical Efficiency (CRS).....	86
Tabel 5. 2 Peningkatan/Penurunan Nilai Technical Efficiency (VRS)	90
Tabel 5. 3 Frekuensi <i>Scale Efficiency</i> Pabrik Gula PTPN XI Tahun 2014-2018..	93
Tabel 5. 4 Target Perbaikan Pabrik Gula Gending.....	97
Tabel 5. 5 Target Perbaikan Pabrik Gula Jatiroto	98
Tabel 5. 6 Target Perbaikan Pabrik Gula Kedawung.....	99
Tabel 5. 7 Target Perbaikan Pabrik Gula Olean.....	100
Tabel 5. 8 Target Perbaikan Pabrik Gula Purwodadi	101
Tabel 5. 9 Target Perbaikan Pabrik Gula Rejosari	102
Tabel 5. 10 Target Perbaikan Pabrik Gula Semboro	103
Tabel 5. 11 Target Perbaikan Pabrik Gula Sudhono	104
Tabel 5. 12 Nilai <i>Mean</i> Target Perbaikan PG Gending.....	106
Tabel 5. 13 Nilai <i>Mean</i> Target Perbaikan PG Jatiroto	107
Tabel 5. 14 Nilai <i>Mean</i> Target Perbaikan PG Kedawung	108
Tabel 5. 15 Nilai <i>Mean</i> Target Perbaikan PG Olean.....	109
Tabel 5. 16 Nilai <i>Mean</i> Target Perbaikan PG Purwodadi	110
Tabel 5. 17 Nilai <i>Mean</i> Target Perbaikan PG Rejosari	111
Tabel 5. 18 Nilai <i>Mean</i> Target Perbaikan PG Semboro	112
Tabel 5. 19 Nilai <i>Mean</i> Target Perbaikan PG Sudhono	113

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Produksi Pabrik Gula PTPN XI Tahun 2014-2018.....	121
Lampiran 2. Contoh Formulir Untuk Pengambilan Data.....	125
Lampiran 3. Contoh Formulir Data yang Sudah Diisi Oleh Perusahaan	127
Lampiran 4. Tampilan Hasil Olah Data (<i>Software</i> MaxDEA 7 Basic).....	129

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

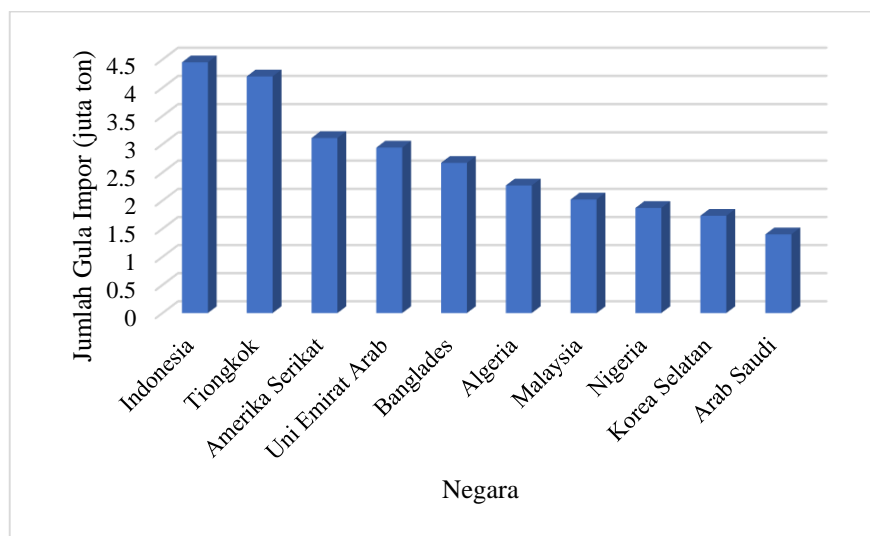
BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini, akan dijelaskan beberapa hal mengenai latar belakang dilakukannya penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan ruang lingkup penelitian. Dengan adanya penjelasan tentang hal-hal tersebut diharapkan dapat memberikan gambaran umum mengenai permasalahan yang akan diselesaikan pada penelitian ini.

1.1 Latar Belakang

Industri berbasis tebu dalam negeri di masa kini menghadapi banyak tantangan perubahan. Industri tebu telah hadir di Indonesia sejak ratusan tahun dan Indonesia pernah menjadi eksportir gula terbesar kedua di dunia setelah Kuba pada dekade 1930-an dengan jumlah produksi 3 juta ton per tahun (Deny, 2016).



Gambar 1. 1 Peringkat Impor Gula Dunia

(Sumber: Statista, 2019)

Namun, berdasarkan data dari Statista (2019) bahwa Indonesia menjadi importir gula terbesar di dunia pada periode tahun 2017-2018 dengan jumlah impor gula sebesar 4,45 juta ton yang dapat dilihat pada Gambar 1.1 di atas. Tingginya jumlah impor gula disebabkan oleh produksi nasional yang belum mencukupi kebutuhan konsumsi gula yang semakin meningkat (Thomas, 2019).

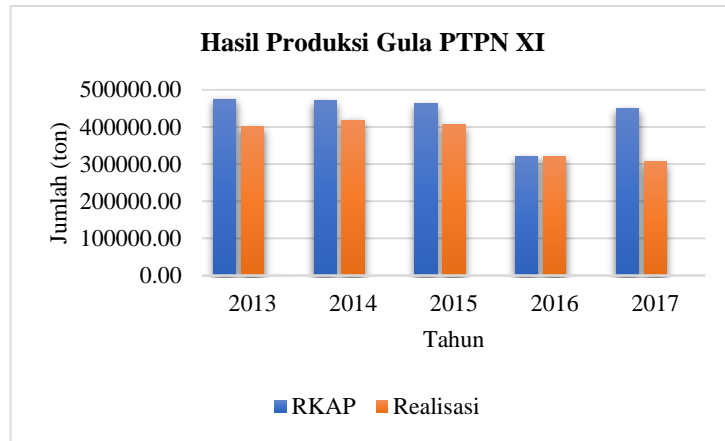
Tabel 1. 1 Jumlah Produksi dan Kebutuhan Gula Nasional

Tahun	Jumlah Produksi Gula Nasional (juta ton)	Jumlah Kebutuhan Gula Nasional (juta ton)
2014	2,58	5,60
2015	2,49	5,76
2016	2,22	5,78
2017	2,48	5,70
2018	2,48	6,00

(Sumber: Direktorat Jenderal Perkebunan, 2016)

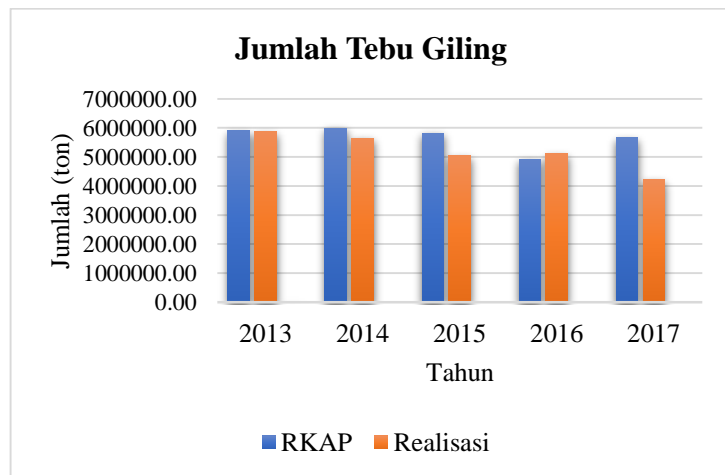
Berdasarkan data pada Tabel 1.1 di atas, bahwa dalam lima tahun terakhir (2014-2018) tersebut jumlah kebutuhan gula nasional selalu meningkat tetapi jumlah produksi gula nasional selalu menurun. Yang dimana jumlah kebutuhan gula nasional tidak sebanding dengan jumlah produksi gula nasional. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa produksi gula nasional tidak dapat memenuhi kebutuhan gula nasional. Selama ini, efisiensi dan optimalisasi giling menjadi tantangan utama industri gula dalam negeri. Permasalahan inefisiensi mulai dari sisi budi daya (*on farm*) hingga pengolahan di pabrik gula (*off farm*). Kendala utama yang dihadapi pabrik gula saat ini adalah rendahnya kualitas bahan baku, rendahnya kapasitas sebagian pabrik dan rendahnya efisiensi pabrik, tingginya jam berhenti serta tingginya biaya produksi (Sekretariat Dewan Gula Indonesia, 2010).

PT Perkebunan Nusantara XI adalah salah satu badan usaha milik negara (BUMN) yang bergerak di bidang agribisnis dengan *core business* yaitu memproduksi atau mengolah gula yang berkontribusi sekitar 16-18% terhadap produksi nasional (BUMN, 2018). Jumlah pabrik PT Perkebunan Nusantara XI yang saat ini beroperasi sebanyak 13 pabrik yang berada di wilayah Jawa Timur. Hingga saat ini, gula yang merupakan *core business* PT Perkebunan Nusantara XI merupakan komoditas vital strategik dalam ekonomi pangan Indonesia. Keberadaannya tidak hanya diperlukan untuk sebagai salah satu bahan kebutuhan pokok masyarakat, melainkan juga bahan baku bagi industri makanan dan minuman. Bidang usaha yang lain meliputi produksi atau pembuatan alkohol serta spiritus, tetes tebu, alkohol, biokompos dan juga terdapat usaha lain di luar *core business* (tebu) seperti layanan rumah sakit.



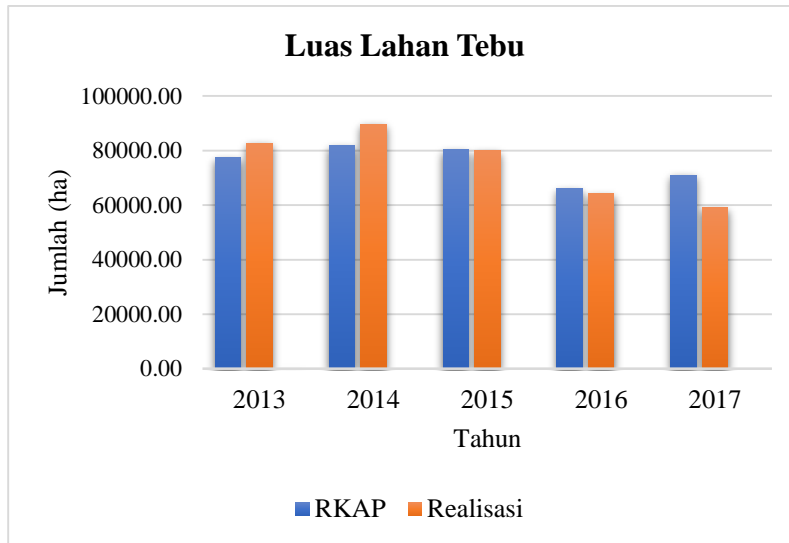
Gambar 1. 2 Hasil Produksi Gula (Data Internal)

Berdasarkan Gambar 1.2 dapat diketahui bahwa hasil produksi gula PT Perkebunan Nusantara XI (realisasi) pada tahun 2013 sebesar 401.481,3 ton, pada tahun 2014 sebesar 417.975,88 ton, pada tahun 2015 sebesar 406.640 ton, pada tahun 2016 sebesar 319.913 ton, dan pada tahun 2017 sebesar 306.554,29. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil produksi gula PT Perkebunan Nusantara XI dalam lima tahun terakhir (2013-2017) mengalami penurunan.



Gambar 1. 3 Jumlah Tebu Giling (Data Internal)

Berdasarkan Gambar 1.3 dapat diketahui bahwa jumlah tebu giling PT Perkebunan Nusantara XI (realisasi) pada tahun 2013 sebesar 5.868.923,6 ton, pada tahun 2014 sebesar 5.650.059,4 ton, pada tahun 2015 sebesar 5.042.184 ton, pada tahun 2016 sebesar 5.106.563 ton, dan pada tahun 2017 sebesar 4.222.114,39. Sehingga dapat disimpulkan bahwa jumlah tebu giling PT Perkebunan Nusantara XI dalam lima tahun terakhir (2013-2017) mengalami penurunan.



Gambar 1. 4 Luas Lahan Tebu (Data Internal)

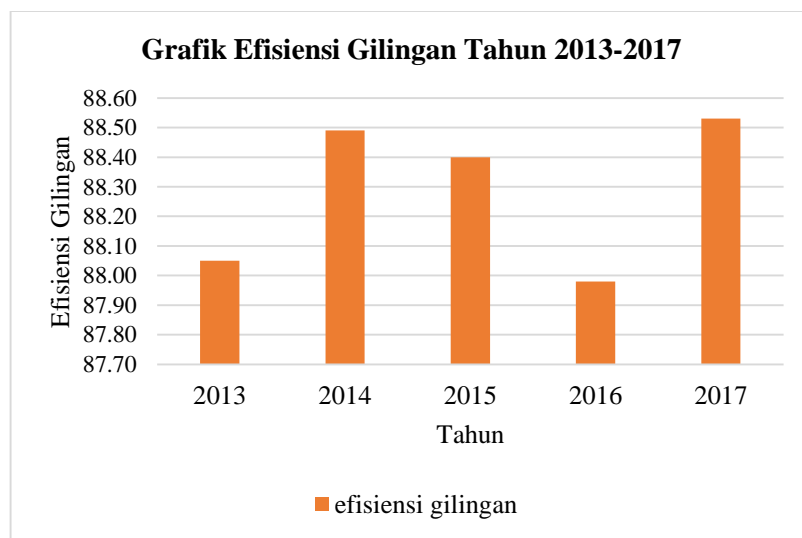
Berdasarkan Gambar 1.4 dapat diketahui bahwa luas lahan tebu PT Perkebunan Nusantara XI (realisasi) pada tahun 2013 sebesar 82.724,2 ha, pada tahun 2014 sebesar 89.686,74 ha, pada tahun 2015 sebesar 79.881,87 ha, pada tahun 2016 sebesar 64.300,5 ha, dan pada tahun 2017 sebesar 59.113,07 ha. Sehingga dapat disimpulkan bahwa luas lahan PT Perkebunan Nusantara XI dalam lima tahun terakhir (2013-2017) mengalami penurunan.

Berdasarkan data-data di atas, penurunan hasil produksi tersebut dikarenakan jumlah pasokan bahan baku (tebu giling) semakin menurun, Penurunan jumlah pasokan bahan baku (tebu giling) dalam lima tahun terakhir tersebut dikarenakan luas lahan tebu semakin menurun. Hal tersebut juga disebabkan oleh harga gula semakin menurun dalam beberapa tahun terakhir (Dewan Editor FEB UGM, 2015). Sehingga para petani mulai beralih untuk menanam komoditas lain. Yang dimana hal tersebut berdampak pada tidak terpenuhinya kebutuhan konsumsi gula nasional, sehingga Indonesia membutuhkan impor gula.

PT Perkebunan Nusantara XI juga memiliki masalah yang terkait dengan menurunnya efisiensi produksi. Menurut Satrianegara (2019) kinerja PT Perkebunan Nusantara (PTPN) sangat jauh tertinggal dibandingkan dengan swasta. Inefisiensi tersebut mengakibatkan produksi gula tidak dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri. Dengan adanya permasalahan inefisiensi tersebut, Kementerian Badan Usaha Milik Negara (BUMN) mengeluarkan kebijakan untuk melakukan

penutupan sembilan pabrik gula (PG) di Jawa Timur, yang terdiri dari 3 pabrik dari PT Perkebunan Nusantara X dan 6 pabrik dari PT Perkebunan Nusantara XI (Amenan, 2017). Penutupan pabrik-pabrik tersebut didasarkan atas umur pabrik yang sudah ratusan tahun, efisiensi yang rendah atau menurun dan kualitas produknya tidak bisa mengikuti kualitas internasional. Kebijakan-kebijakan tersebut dilakukan sebagai upaya untuk mencapai efisiensi dan efektivitas dalam proses produksi, sehingga dapat menekan biaya produksi, meningkatkan kualitas, dan harga jual produk gula dapat bersaing.

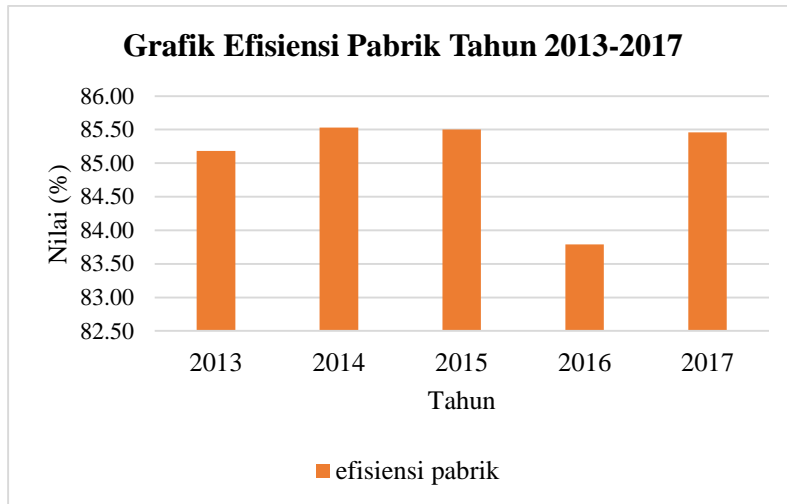
Pengukuran kinerja pada PT Perkebunan Nusantara XI dilakukan pada tiap divisi dengan berbagai kriteria pada masing-masing divisi, sehingga tidak dilakukan secara terpusat atau keseluruhan. Pengukuran efisiensi pada PT Perkebunan Nusantara XI terdiri dari pengukuran efisiensi gilingan dan efisiensi pabrik. Dengan metode pengukuran *existing* tersebut, maka tidak dapat diketahui secara keseluruhan faktor-faktor apa saja yang dapat menyebabkan terjadinya masalah inefisiensi. Berikut adalah data kinerja PT Perkebunan Nusantara terkait dengan pengukuran efisiensi yaitu efisiensi gilingan dan efisiensi pabrik dalam lima tahun terakhir (2013-2017).



Gambar 1. 5 Grafik Efisiensi Gilingan (Data Internal)

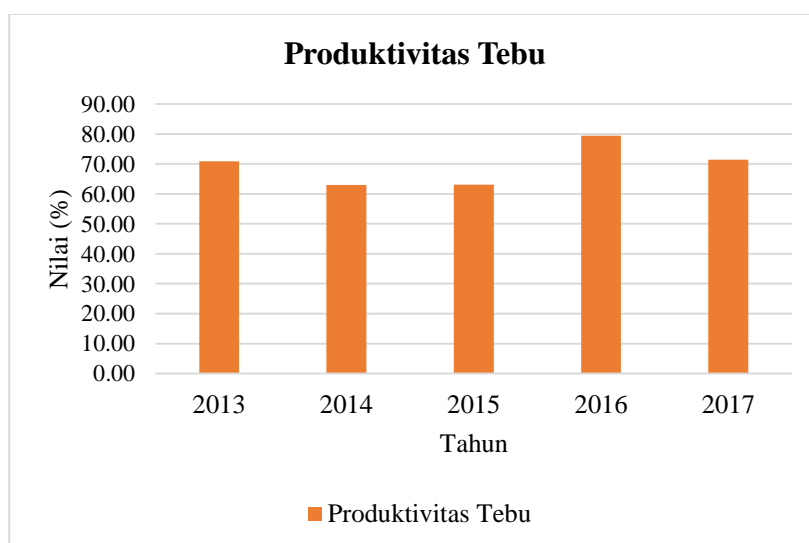
Berdasarkan grafik efisiensi gilingan PT Perkebunan Nusantara XI pada Gambar 1.5 dapat diketahui bahwa pada tahun 2013 didapatkan nilai efisiensi gilingan sebesar 88,05%, tahun 2014 sebesar 88,49% (meningkat dari tahun sebelumnya), tahun 2015 88,40% (menurun dari tahun sebelumnya), tahun 2016

87,98% (menurun dari tahun sebelumnya), dan tahun 2017 88,53% (meningkat dari tahun sebelumnya). Sehingga dapat disimpulkan bahwa dalam lima tahun terakhir (2013-2017) nilai efisiensi gilingan PT Perkebunan Nusantara XI fluktuatif.



Gambar 1. 6 Grafik Efisiensi Pabrik (Data Internal)

Berdasarkan grafik efisiensi gilingan PT Perkebunan Nusantara XI pada Gambar 1.6 dapat diketahui bahwa pada tahun 2013 didapatkan nilai efisiensi pabrik sebesar 85,18%, tahun 2014 sebesar 85,53% (meningkat dari tahun sebelumnya), tahun 2015 85,50% (menurun dari tahun sebelumnya), tahun 2016 83,79% (menurun dari tahun sebelumnya), dan tahun 2017 85,46% (meningkat dari tahun sebelumnya). Sehingga dapat disimpulkan bahwa dalam lima tahun terakhir (2013-2017) nilai efisiensi pabrik PT Perkebunan Nusantara XI fluktuatif.



Gambar 1. 7 Grafik Produktivitas Tebu (Data Internal)

Berdasarkan grafik produktivitas tebu pada Gambar 1.7 dapat diketahui bahwa pada tahun 2013 didapatkan nilai efisiensi gilingan sebesar 70,90% , tahun 2014 sebesar 63,00% (menurun dari tahun sebelumnya), tahun 2015 63,12% (meningkat dari tahun sebelumnya), tahun 2016 79,42% (meningkat dari tahun sebelumnya), dan tahun 2017 sebesar 71,42% (menurun dari tahun sebelumnya). Sehingga dapat disimpulkan bahwa dalam lima tahun terakhir (2013-2017) nilai produktivitas tebu PT Perkebunan Nusantara XI fluktuatif. Hal tersebut disebabkan oleh jumlah tebu giling dan luas lahan tebu yang semakin menurun dalam lima tahun terakhir.

Maka, penting bagi perusahaan untuk melakukan atau meningkatkan efisiensi dan juga melakukan pengukurannya guna dapat mengetahui tingkat efisiensi yang telah dilakukan. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efisiensi produksi industri tebu di Indonesia, yaitu pada seluruh unit pabrik PT Perkebunan Nusantara XI dengan menggunakan teknik *linear programming* yang disebut *Data Envelopment Analysis* (DEA). Dengan menggunakan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA), maka pengukuran kinerja (efisiensi produksi) dapat dilakukan secara keseluruhan yang melibatkan berbagai komponen. Komponen tersebut terdiri dari sumber daya manusia atau tenaga kerja, bahan baku (tebu), biaya bahan bakar, hasil produksi, harga pokok produksi, dan lainnya. Dengan hasil evaluasi efisiensi produksi yang telah didapatkan, kedepannya seluruh pabrik gula PT Perkebunan Nusantara dapat mencapai tingkat efisiensi yang tinggi atau maksimal. Sehingga diharapkan target atau tujuan PT Perkebunan Nusantara XI, hasil produksi dan profit perusahaan dapat meningkat secara maksimal dengan adanya tingkat efisiensi yang tinggi atas segala sumber daya yang dimiliki.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan kajian masalah empiris dan teoritis di atas, maka didapatkan rumusan masalah pada penelitian ini yaitu evaluasi efisiensi produksi di seluruh unit pabrik PT Perkebunan Nusantara XI dalam lima tahun terakhir (2014-2018).

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah diketahui, maka tujuan penelitian yang diharapkan dapat tercapai adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi faktor-faktor yang terlibat dalam model pengukuran efisiensi produksi.
2. Melakukan pengukuran efisiensi dengan menggunakan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA).
3. Memberikan rekomendasi target peningkatan efisiensi pada unit pabrik yang tidak efisien.

1.4 Manfaat Penelitian

Terdapat manfaat penelitian yang diharapkan dengan dilakukannya penelitian ini, yaitu manfaat bagi perusahaan dan manfaat bagi keilmuan. Adapun hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan untuk semua pihak yang memerlukannya.

1.4.1 Manfaat Teoritis

Dalam lingkup keilmuan manajemen kinerja dan manajemen operasional, penelitian ini memberikan informasi atau wawasan terkait pengukuran efisiensi produksi pada industri berbasis tebu, dalam penelitian ini dilakukan pada seluruh unit pabrik PT Perkebunan Nusantara XI dengan menggunakan *Data Envelopment Analysis* (DEA).

1.4.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat membantu perusahaan dalam mengidentifikasi nilai efisiensi produksi pada setiap unit pabrik PT Perkebunan Nusantara XI dan informasi terkait variabel-variabel yang mempengaruhi efisiensi produksi pada setiap unit pabrik.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup yang digunakan dalam pembahasan penelitian ini dijelaskan dalam batasan dan asumsi penelitian. Berikut ruang lingkup pembahasan dalam penelitian ini.

1.5.1 Batasan Penelitian

Batasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Objek penelitian ini yaitu seluruh unit pabrik PT Perkebunan Nusantara XI yang terdiri dari 13 unit pabrik gula.

2. Informasi dan data yang digunakan yaitu data atau laporan produksi pada tahun 2014-2018.

1.5.2 Asumsi

Asumsi pada penelitian ini adalah tidak ada perubahan yang signifikan pada proses bisnis PT Perkebunan Nusantara XI selama penelitian dilakukan.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB II

LANDASAN TEORI

Dalam sebuah penelitian, terdapat berbagai teori yang digunakan sebagai acuan dalam melaksanakan proses penelitian. Pada bab ini akan dibahas mengenai landasan teori yang digunakan untuk menyelesaikan masalah penelitian yang terdiri dari kinerja, pengukuran kinerja, pengukuran kinerja berbasis efisiensi, metode pengukuran efisiensi, produksi pengukuran efisiensi berbasis *Data Envelopment Analysis* (DEA) dan penelitian terdahulu sehingga memunculkan *gap* atau perbedaan antara penelitian yang telah dilakukan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh penulis.

2.1 Pengertian Kinerja

Menurut Fauzi (1995) kinerja merupakan sebagian atau seluruh tindakan atau aktivitas suatu organisasi pada suatu periode, seiring dengan adanya referensi pada sejumlah standar seperti proyeksi biaya-biaya, suatu dasar efisiensi, pertanggung jawaban atau akuntabilitas manajemen dan lainnya. Menurut Mulyadi (2001) kinerja adalah suatu keberhasilan anggota, tim, atau unit organisasi dalam mewujudkan sasaran strategi yang telah ditetapkan sebelumnya. Kinerja perusahaan hendaknya merupakan hasil yang dapat diukur dan menggambarkan kondisi empiris suatu perusahaan dari berbagai ukuran yang disepakati. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kinerja perusahaan merupakan sesuatu yang dihasilkan (*out come*) yang dicapai oleh suatu perusahaan atas sebagian atau seluruh tindakan atau aktivitas yang telah dilakukan pada suatu periode dengan mengacu pada standar yang ditetapkan untuk mewujudkan sasaran strategik atau tujuan yang telah ditetapkan.

2.2 Pengertian Pengukuran Kinerja

Menurut Stout (1993) pengukuran kinerja merupakan suatu proses mencatat dan mengukur pencapaian pelaksanaan kegiatan dalam arah pencapaian misi melalui hasil yang ditampilkan berupa produk, jasa, ataupun suatu proses. Neely, Gregory, & Platts (1995) mendefinisikan pengukuran kinerja sebagai *its strictest sense as the process of quantifying the efficiency and effectiveness of action*. Hasil pengukuran tersebut kemudian digunakan sebagai umpan balik yang akan

memberikan informasi tentang pelaksanaan suatu rencana dimana perusahaan memerlukan penyesuaian atas aktivitas perencanaan dan pengendalian tersebut. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pengukuran kinerja adalah suatu tindakan pengukuran yang bersifat kuantitatif terkait efisiensi dan efektivitas yang dilakukan terhadap berbagai aktivitas yang telah dilakukan oleh perusahaan.

Pengukuran kinerja penting dilakukan untuk memastikan bahwa sumber daya (input) telah digunakan secara efektif dan efisien untuk menghasilkan output secara maksimal dalam rangka mencapai tujuan atau target perusahaan. Pengukuran kinerja dapat menggambarkan seberapa baik suatu kinerja yang telah diselesaikan dengan biaya, waktu, dan kualitas yang optimal. Pengukuran kinerja secara positif berhubungan langsung dengan pencapaian kinerja organisasi, baik organisasi sektor swasta maupun organisasi nonprofit (Scott & Tiessen, 1999). Sehingga untuk mengetahui kinerja yang dicapai suatu perusahaan, maka dilakukan suatu kegiatan penilaian kinerja. Sistem penilaian kinerja yang efektif mengandung beberapa indikator kinerja, di antaranya yaitu:

1. Memperhatikan setiap aktivitas organisasi dan menekankan pada perspektif pelanggan.
2. Menilai setiap aktivitas dengan menggunakan alat ukur kinerja.
3. Memperhatikan semua aspek aktivitas kinerja secara komprehensif yang mempengaruhi pelanggan.
4. Menyediakan informasi berupa umpan balik untuk membantu anggota organisasi mengenali permasalahan dan peluang untuk melakukan perbaikan.

2.3 Pengukuran Kinerja Berbasis Efisiensi

Efisiensi adalah ukuran yang menunjukkan bagaimana baiknya sumber-sumber daya ekonomi dalam proses produksi untuk menghasilkan output. Efisiensi merupakan salah satu parameter kinerja yang mendasari seluruh kinerja suatu organisasi atau perusahaan (Hadad, Wimboh, Dhaniel, & Eugenia, 2003). Pengukuran parameter kinerja tersebut diharapkan dapat menghasilkan output yang maksimal dengan input yang tersedia. Pada saat pengukuran efisiensi dilakukan, perusahaan dihadapkan pada kondisi terkait bagaimana mendapatkan tingkat output yang optimal dengan tingkat input yang tersedia, atau dengan tingkat input yang minimum dapat menghasilkan tingkat output tertentu. Sehingga dengan

dilakukannya identifikasi alokasi input dan output, dapat dilakukan suatu analisa untuk mengetahui penyebab ketidakefisiensian.

Efisiensi sebuah perusahaan terdiri dari dua komponen, yaitu *technical efficiency* dan *allocative efficiency* (Farrell, 1957). *Technical Efficiency* (TE) menggambarkan kemampuan perusahaan dalam menghasilkan output yang maksimal dengan menggunakan sejumlah input yang tersedia. Sedangkan, *allocative efficiency* (AE) menggambarkan kemampuan perusahaan dalam mengoptimalkan penggunaan inputnya dengan struktur harga dan teknologi tertentu. Arti lain dari efisiensi alokasi adalah kemampuan dan kesediaan unit ekonomi untuk beroperasi pada tingkat nilai produk marginal sama dengan biaya marginal, $\text{Marginal Value Product (MVP)} = \text{Marginal Cost (MC)}$. Dengan konsep pertukaran teknis ini dinyatakan tiga aturan alokasi sebagai berikut (Nicholson, 2010) :

1. Suatu perusahaan dengan sejumlah sumber- sumber yang telah mengalokasikan sumber-sumber tersebut secara efisien jika semua sumber telah dipakai dan jika pertukaran teknis antara input dan output sama untuk setiap output yang dihasilkan perusahaan.
2. Agar produksi efisien, sumber -sumber harus dialokasikan sedemikian rupa sehingga produktivitas marginal fisik setiap sumber dalam aktivitas produksi suatu barang tertentu sama, tidak peduli perusahaan mana yang memproduksi barang tersebut.
3. Jika dua atau lebih perusahaan menghasilkan output yang sama, mereka harus beroperasi pada titik-titik di daerah batas kemungkinan produksi, pada saat mana tingkat-tingkat transformasi produk kedua perusahaan sama besarnya satu sama lainnya.

Kombinasi antara *technical efficiency* dan *allocative efficiency* akan menjadi *economic efficiency*, yang artinya efisien secara ekonomi. Efisiensi ekonomi dimaksudkan untuk menjelaskan suatu situasi dimana sumber-sumber dialokasikan secara optimal. Suatu perusahaan dapat dikatakan efisien secara ekonomi jika perusahaan dapat meminimalkan biaya produksi atau input untuk menghasilkan output tertentu dengan tingkat teknologi yang umumnya digunakan serta harga pasar yang berlaku (Farrell, 1957). Sehingga dapat disimpulkan bahwa

suatu organisasi dapat dikatakan efisien, jika output yang dihasilkan dapat ditingkatkan tanpa menambahkan atau meningkatkan input dan menurunkan output tertentu lainnya.

2.4 Metode Pengukuran Efisiensi

Metode pengukuran efisiensi teknis yang digunakan untuk mengukur tingkat efisiensi teknis dikelompokkan ke dalam dua pendekatan, yaitu pendekatan tradisional yang dimana pendekatan ini menggunakan analisis *ratio*, seperti *Return on Assets* (ROA), *Capital Adequacy Ratio* (CAR) dan lainnya serta yang kedua dengan pendekatan *frontier* (Filardo, Negoro, & Kunaifi, 2017). Pendekatan ini semakin banyak digunakan karena pendekatan ini didasarkan pada perilaku optimal (*frontier*) perusahaan yaitu pihak produsen berusaha mengoptimalkan hasil usaha dengan cara memaksimalkan output atau di sisi lain meminimumkan biaya. Oleh karenanya deviasi *frontier* dapat diinterpretasikan sebagai ukuran efisiensi, yang merupakan cara suatu unit kegiatan ekonomi untuk mencapai suatu tujuan.

Keuntungan menggunakan pendekatan *frontier* dibandingkan dengan menggunakan pendekatan tradisional adalah karena sebagian informasi mengenai struktur dari *frontier* yang merupakan tingkat efisiensi teknis dari suatu unit kegiatan ekonomi mengandung berbagai kebijakan terapan yang dapat melengkapi analisis tentang tingkat efisiensi teknis, dan semakin banyak informasi yang dapat dianalisis. Metode *frontier* yang umum digunakan untuk mengukur efisiensi perusahaan terdiri dari metode parametrik dan metode non parametrik (Berger, Allen, & David, 1997).

2.4.1 Metode Parametrik (*Parametric Frontiers*)

Pada pendekatan parametrik, pengujian hipotesa dan pengambilan keputusan dipengaruhi oleh beberapa asumsi, jika tidak terpenuhi maka validitas hasil penelitian diragukan. Asumsi tersebut adalah sebagai berikut (Bhisma, 1996):

1. Normalitas distribusi populasi.
2. Independensi pemilihan unit sampel dari populasi
3. Independensi pengamatan unit observasi
4. Kesamaan varians jika membandingkan dua atau sejumlah sampel
5. Variabel diukur paling sedikit dalam skala interval.

Pada metode tersebut, fungsi yang tepat dari frontier dan struktur dari *an on-sided error* (jika digunakan), serta ukuran sampel yang cukup dibutuhkan untuk menghasilkan kesimpulan secara statistika (*statistical inferences*). Metode parametrik menghasilkan *stochastic cost frontier* yang memperhitungkan *random error* dan penggunaan data input dan output pada metode parametrik kurang bervariasi.

2.4.2 Metode Non Parametrik (*Non Parametric Frontiers*)

Pendekatan non parametrik merupakan metode statistik yang dapat digunakan dengan mengabaikan asumsi-asumsi yang melandasi penggunaan metode statistik parametrik, terutama yang berkaitan dengan distribusi normal (Herlinda, 2010). Istilah lain yang sering digunakan untuk statistik non parametrik adalah statistik bebas distribusi (*distribution free statistics*) dan uji bebas asumsi (*assumption-free test*). Statistik non parametrik dapat digunakan untuk menganalisis data yang berskala nominal atau ordinal karena pada umumnya data berjenis nominal dan ordinal tidak menyebar normal. Menurut Berger, Allen, & David (1997) pendekatan non parametrik secara umum diasumsikan tidak ada *random error* dalam membangun frontier dan tidak dapat menghasilkan kesimpulan secara statistika. Analisis non-parametrik tidak membutuhkan spesifikasi khusus dari bentuk fungsi tertentu untuk menerangkan dan membentuk batasan efisiensi atau permukaan fungsi 'amplop' yang ada (Charnes, W, & E, 1978). Nilai efisiensi pada metode nonparametrik dapat menghasilkan skor efisiensi 100%. Namun, pendekatan non parametrik umumnya menganggap bahwa tidak ada kesalahan acak. Kesalahan apa pun yang muncul dalam data unit yang tidak efisien dapat tercermin sebagai perubahan efisiensi terukurnya. Bahwa salah satu kesalahan di salah satu unit di *frontier* efisien dapat mengubah efisiensi yang diukur dari semua unit yang dibandingkan dengan unit ini atau kombinasi *linear* yang melibatkan unit ini.

2.5 Pengertian Produksi

Produksi adalah suatu kegiatan yang mengubah input menjadi output (Sugiarto, 2002). Kegiatan produksi dinyatakan dengan fungsi produksi dalam ekonomi. Fungsi produksi menunjukkan jumlah maksimum output yang dapat

dihasilkan dari pemakaian sejumlah input dengan menggunakan teknologi tertentu. Secara matematis, fungsi produksi dapat dituliskan sebagai berikut :

$$Q = f(L, K, X, E)$$

Dimana :

Q = Output

L, K, X, E = Input (tenaga kerja, kapital, bahan baku, keahlian keusahawan).

Hubungan antara input dan output cukup kompleks karena beberapa input atau faktor produksi secara bersama-sama mempengaruhi output (Wijaya, 1991). Faktor-faktor produksi lain yang digunakan kecuali tenaga kerja tetap konstan kuantitasnya, sehingga dapat diketahui secara lebih jelas bagaimana pengaruh suatu faktor produksi terhadap kuantitas produksi. Sehingga secara lebih sederhana dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Q = f(L)$$

Artinya bahwa kuantitas yang diproduksi dipengaruhi oleh banyaknya tenaga kerja yang digunakan saja, bila salah satu faktor produksi merupakan faktor yang dapat diubah (variabel input) untuk menghasilkan sejumlah output, sedangkan faktor produksi lain dianggap tetap (*fixed input*) maka kegiatan produksi perusahaan dikatakan berada dalam jangka pendek.

2.6 Data Envelopment Analysis (DEA)

Data Envelopment Analysis (DEA) adalah sebuah teknik pemrograman matematis berdasarkan pada *linear programming* yang digunakan untuk mengevaluasi efisiensi dari suatu unit pengambilan keputusan (unit kerja) yang bertanggung jawab menggunakan sejumlah input untuk memperoleh suatu output yang ditargetkan (Filardo, Negoro, & Kunaifi, 2017). Metode DEA sebagai alat evaluasi kinerja suatu aktivitas di sebuah unit entitas (organisasi) yang disebut *Decision Making Unit* (DMU). Secara sederhana, pengukuran ini dinyatakan dengan rasio *output/input* yang merupakan suatu pengukuran efisiensi atau produktivitas. DEA memungkinkan kita untuk menghitung keseluruhan *cost efficiency* (CE), *technical efficiency* (TE), *allocative efficiency* (AE), *pure technical efficiency* (PFE), dan *scale efficiency* (SE) (Havrylchuk, 2006). *Technical Efficiency* (TE) mengacu pada kemampuan untuk menghasilkan output maksimum pada tingkat level tertentu dari input, atau kemampuan untuk menggunakan minimum input untuk menghasilkan

tingkat output tertentu. *Allocative Efficiency* (AE) mengacu pada kemampuan menggunakan kombinasi input yang optimal pada tingkat harga tertentu untuk menghasilkan tingkat output tertentu. Pengukuran keseluruhan biaya efisiensi (*cost efficiency*) adalah kombinasi dari efisiensi teknis dan efisiensi alokatif. Pengukuran efisiensi teknis lebih lanjut dapat dibagi menjadi efisiensi teknis murni (*pure technical efficiency*) dan efisiensi skala (*scale efficiency*). *Pure Technical Efficiency* (PTE) mengukur seberapa efisien suatu DMU dalam memanfaatkan sumber dayanya (Chu & Lim, 1998). Sedangkan, *Scale Efficiency* (SE) mencerminkan suatu DMU dapat beroperasi pada skala operasi dan ukuran yang tepat.

Pendekatan DEA memiliki keunggulan yaitu data yang digunakan dalam penelitian diseleksi berdasarkan data yang tersedia di perusahaan. Pendekatan DEA tidak memasukkan *random error*, oleh karena itu hasil ketidakefisienan hanya dijadikan sebagai faktor inefisiensi secara umum oleh sebuah DMU (Hadad, Wimboh, Dhaniel, & Eugenia, 2003). Menurut Epstein & Henderson (1989) dalam mengukur efisiensi, *Data Envelopment Analysis* (DEA) mengidentifikasi unit yang digunakan sebagai referensi yang dapat membantu untuk mencari penyebab dan jalan keluar dari inefisiensi. DEA dapat menggunakan banyak input dan output serta tidak membutuhkan asumsi bentuk fungsi antara variabel input dan output tersebut. Keuntungan DEA lainnya adalah tidak membutuhkan asumsi awal mengenai bentuk fungsi produksi (Jemric & Vujcic, 2002). DEA membentuk fungsi produksi yang paling baik (*best practice*) berdasarkan data observasi.

Sedangkan, kekurangan dari pendekatan DEA adalah satu *outlier* yang signifikan dapat mempengaruhi perhitungan efisiensi setiap perusahaan. Kekurangan DEA lainnya adalah frontier sangat sensitif terhadap observasi–observasi ekstrim dan perhitungan–perhitungan error. Hal ini terjadi karena asumsi dasar DEA adalah tidak memasukkan *random error*, sehingga deviasi–deviasi dari frontier diindikasikan sebagai inefisiensi. Karena DEA merupakan pengukuran dengan metode non parametrik, maka uji hipotesis secara statistik atas hasil DEA sulit dilakukan sehingga tidak dapat diambil kesimpulan secara statistik. DEA hanya mengukur efisiensi relatif antar DMU dalam suatu penelitian bukan efisiensi absolut.

2.7 Model Pengukuran Efisiensi dengan Menggunakan *Data Envelopment Analysis* (DEA)

Dalam pengukuran efisiensi dengan menggunakan DEA terdapat dua model yang sering digunakan, yaitu:

2.7.1 *Constant Return to Scale* (CRS)

Model DEA ini pertama kali diperkenalkan oleh Charnes, W, & E (1978) yaitu model yang berorientasi pada input berdasarkan asumsi *constant return to scale* sehingga dikenal dengan model CCR. Dalam model CCR setiap *Decision Making Unit* (DMU) akan dibandingkan dengan seluruh DMU yang ada di sampel dengan asumsi bahwa semua DMU beroperasi pada skala optimal (Casu & Molyneux, 2003). Walaupun faktor–faktor seperti kompetisi yang tidak sempurna dan hambatan–hambatan dalam keuangan yang menyebabkan sebuah DMU tidak dapat beroperasi pada skala optimal. Akibatnya, penggunaan model CRS ketika beberapa DMU tidak beroperasi pada skala optimal akan menghasilkan *technical efficiency* yang tidak sesuai karena *scale efficiency* yang tidak sesuai. *Technical Efficiency* (TE) berkaitan dengan penggunaan sumber daya manusia, kapital, mesin, sebagai input untuk memproduksi output relatif terhadap performansi terbaik DMUs dalam suatu sampel (Bhat, 1997).

Konsep pendekatan model ini adalah *constant return to scale* yang artinya penambahan satu *input* harus menambah satu output. Jika *input* ditambah sebesar x kali, maka *output* akan meningkat sebesar x kali juga. Menurut Charnes, W, & E (1978) model ini dapat menunjukkan *technical efficiency* secara keseluruhan untuk setiap DMU. Model ini relatif tepat digunakan dalam menganalisis kinerja pada perusahaan manufaktur (Ferdian & Purwantoro, 2006). Untuk menentukan bobot optimal dilakukan dengan menggunakan pemrograman matematika sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Max } h_n &= \frac{\sum_j u_j y_{jn}}{\sum_i v_i x_{in}} \\ \text{Subject to } & \frac{\sum_j u_j y_{jn}}{\sum_i v_i x_{in}} \leq 1 \\ & u_{j,v_i} \geq \varepsilon \quad (2.1) \end{aligned}$$

Notasi yang umum digunakan dalam model DEA adalah sebagai berikut:

Keterangan Indeks :

n = DMUs, $n = 1, \dots, N$

j = output, $j = 1, \dots, J$

i = input, $i = 1, \dots, I$

Keterangan Data :

y_{jn} = nilai dari output ke- j dari DMU ke n

x_{in} = nilai dari input ke- i dari DMU ke n

ε = angka positif yang kecil

Keterangan Variabel :

u_{j,v_i} = bobot untuk output j , input i ($\geq \varepsilon$)

h_n = efisiensi relatif DMU_n

Persamaan (2.1) merupakan persamaan non linear atau persamaan linear fraksional, yang kemudian ditransformasikan ke dalam bentuk linear sehingga dapat diaplikasikan dalam persamaan linear berikut :

$$\begin{aligned} \text{Max} \quad & h_n = \sum_j u_j y_{jn} \\ \text{Subject to} \quad & \sum_i v_i x_{in} = 1 \\ & \sum_j u_j y_{jn} - \sum_i v_i x_{in} \leq 0 \\ & u_{j,v_i} \geq \varepsilon \quad (2.2) \end{aligned}$$

Persamaan (2.1) dan (2.2) adalah untuk menemukan jumlah terbesar dari output yang dibobotkan dari DMU_n, dengan menjaga jumlah dari input yang dibobotkan pada suatu nilai dan agar rasio antara output yang dibobotkan dengan input yang dibobotkan, dari semua DMUs, kurang dari atau sama dengan satu.

Nilai efisiensi teknis dalam DEA tidak hanya mengidentifikasi unit yang tidak efisien, tapi juga derajat ketidakefisiensiannya. Analisa ini menjelaskan bagaimana unit yang tidak efisien agar menjadi efisien dengan memberikan prosentase penurunan input (*input-oriented DEA*) untuk memproduksi output yang sama atau memberikan prosentase penambahan output (*output-oriented DEA*) untuk sejumlah input yang sama. Untuk pengukuran efisiensi berbasis *Input Oriented* (Farrell, 1957) memberikan ilustrasi yaitu kondisi dimana perusahaan menggunakan dua input (x_1 dan x_2) untuk menghasilkan output tunggal (y), dengan asumsi pengembalian skala yang konstan. Sedangkan untuk pengukuran efisiensi

berbasis *Output Oriented* yaitu dimana perusahaan dalam produksi melibatkan dua keluaran (y_1 dan y_2) dan satu input tunggal (x_1). Berikut adalah formulasi *input oriented* dan *output oriented* :

Tabel 2. 1 *Input-Output Oriented*

<i>Input-Oriented</i>	<i>Output-Oriented</i>
$\text{Min } \theta_n - \varepsilon(\sum_i S_i + \sum_j OS_j)$	$\text{Max } \theta_n + \varepsilon(\sum_i S_i + \sum_j OS_j)$
$\text{s.t } \sum_n y_{jn} \lambda_n - OS_j = 0$	$\text{s.t } \sum_n y_{jn} \lambda_n - \theta_n y_{jo} - OS_j = 0$
$\sum_n x_{in} \lambda_n - \theta_n x_{io} + IS_i = x_{io}$	$\sum_n x_{in} \lambda_n + IS_i = x_{io}$
$\lambda_n, IS_1, OS_j \geq 0 \quad \varepsilon > 0 \quad (2.3)$	$\lambda_n, IS_1, OS_j \geq 0 \quad (2.4)$

Keterangan Variabel :

θ_n = efisiensi relatif DMU_n

IS_i, OS_j = *slack* dari input i , output j (≥ 0)

λ_n = bobot DMU_n (≥ 0) thd DMU yg dievaluasi

Fungsi pada persamaan (2.3) adalah menemukan nilai minimal untuk faktor θ_n , yang menandakan pengurangan proporsional yang potensial untuk semua input DMU_n (*Input-Oriented DEA*). Suatu DMUs n dikatakan efisien jika nilai θ_n adalah satu dan *slack variables*nya adalah nol pada solusi optimalnya. Namun jika ternyata ditemukan pada DMUs yang nilai θ_n adalah satu tetapi ada *IS* atau *OS* yang tidak sama dengan nol, maka DMUs tersebut dikatakan bersifat *weakly efficient*, namun sebenarnya persyaratan nilai efisiensi satu cukup untuk menyatakan bahwa DMUs tersebut efisien. DMUs dikatakan tidak efisien apabila nilai θ_n kurang dari satu dan salah satu nilai *slack* mungkin positif.

DEA mengidentifikasi *peer groups* untuk DMUs yang tidak efisien dengan tujuan meningkatkan produktivitasnya (Avkiran, 2000). *Peer groups* dari DMUs yang tidak efisien didefinisikan sebagai kumpulan DMUs yang akan mencapai total skor 1 bila menggunakan *resources* dengan bobot yang sama. Beberapa studi yang menggunakan pendekatan DEA, memanfaatkan indikator *peer groups* untuk menentukan obyek *benchmarking* operasionalisasi program-program peningkatan efisiensi. Semakin besar bobot *peer*, semakin besar prioritas preferensi memilih *peer* tersebut sebagai obyek *benchmarking* karena memiliki karakteristik

operasional yang hampir sama. Selain rekomendasi *peer groups*, *Output-Oriented DEA* memberikan estimasi target peningkatan efisiensi untuk DMUs yang tidak efisien berupa nilai peningkatan output yang secara matematis dirumuskan pada persamaan berikut:

$$x'_{ino} = x_{ino} - IS_i \quad (2.5)$$

$$y'_{ino} = \theta^* y_{jno} + OS_j \quad (2.6)$$

Sedangkan pendekatan lainnya, yaitu *Input Oriented DEA* memberikan target berupa nilai penurunan input.

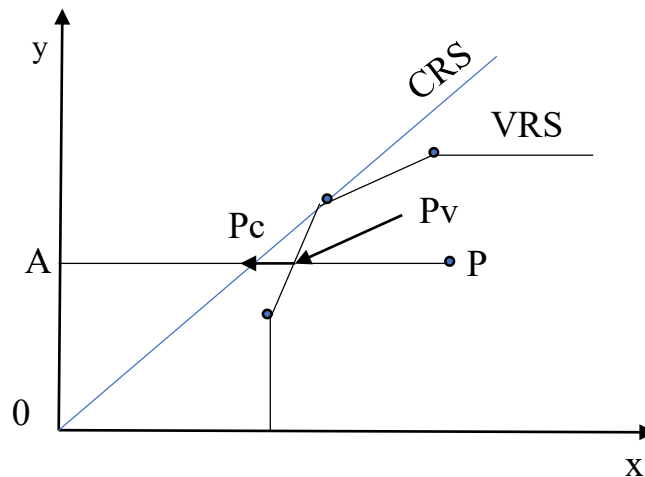
2.7.2 Variable Return to Scale (VRS)

Kelemahan asumsi *constant return to scale* memunculkan asumsi lain yaitu *variable return to scale* (VRS). Model ini pertama kali diperkenalkan oleh Banker, A, & W (1984) sehingga model ini dikenal dengan model BCC. Model ini merupakan pengembangan dari model *constant return to scale*. Asumsi model ini adalah *variable return to scale* yang artinya bahwa penambahan input sebesar x kali tidak akan menyebabkan *output* meningkat sebesar x kali, bisa lebih kecil atau lebih besar. *Variable return to scale* menggambarkan *technical efficiency* secara keseluruhan yang terdiri dari dua komponen: *pure technical efficiency* dan *scale efficiency*. *Pure technical efficiency* menggambarkan kemampuan manajer perusahaan atau DMU untuk memanfaatkan sumber daya yang dimilikinya. Sedangkan, *scale efficiency* menggambarkan suatu *Decision Making Unit* (DMU) atau perusahaan dapat beroperasi pada skala produksi yang tepat.

Banker, A, & W (1984) menyarankan pengembangan model DEA-CRS dalam situasi *variable return to scale* (VRS). Program linier DEA-CRS dapat dengan mudah dimodifikasi kedalam model DEA-VRS dengan menambahkan pembatas konveksitas (*convexity constraints*) pada persamaan berikut:

$$\sum_n \lambda_n = 1 \quad (2.7)$$

Penggunaan spesifikasi CRS dimana DMUs sebenarnya tidak beroperasi pada skala optimal, akan mengakibatkan ukuran *technical efficiency* (TE) dikalahkan oleh *scale efficiency* (SE). Dengan kata lain, nilai *technical efficiency* (TE) yang diperoleh dari formulasi DEA-CRS (TE_{CRS}) dapat didekomposisikan ke dalam dua komponen, yaitu: 'pure' *technical efficiency* (TE_{VRS}) dan *scale efficiency* (SE).



Gambar 2. 1 *Scale Efficiency* dalam DEA

Gambar di atas mengilustrasikan contoh 1 input dan 1 output dan penggambaran pembatas CRS dan VRS. Nilai TE_{CRS} ditunjukkan oleh jarak AP_C , sedangkan TE_{VRS} ditunjukkan oleh jarak AP_V . Perbedaan PP_C dan PP_V dinyatakan sebagai $SE = AP_C/AP_V$, sehingga dapat diekspresikan ke dalam persamaan matematis di bawah ini:

$$SE = \frac{TE_{CRS}}{TE_{VRS}} \quad (2.8)$$

Apabila nilai TE_{CRS} sama dengan nilai TE_{VRS} maka nilai SE akan sama dengan satu. Namun jika nilai SE lebih dari satu, hal itu merupakan indikasi bahwa DMU tersebut mempunyai *scale inefficiency*. Apabila $TE_{VRS} > SE$ maka perubahan efisiensi (baik peningkatan maupun penurunan) dipengaruhi oleh efisiensi teknis murni. Namun, apabila $TE_{VRS} < SE$ maka perubahan efisiensi lebih disebabkan oleh perkembangan *scale efficiency* (Worthington, 1999).

2.8 Penelitian Terdahulu

Berikut adalah penelitian terdahulu yang terkait dengan penelitian yang akan dilakukan.

Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti	Topik Penelitian	Metode	Hasil
1.	(Setiawan, 2010)	Analisis Efisiensi Produksi Pabrik Gula BUMN dan Swasta Di Jawa Tengah dan Jawa Timur Dengan Metode	<i>Data Envelopment Analysis (DEA) CRS-Input Output Oriented</i>	Dari 16 jumlah sampel pabrik gula yang ada di Jawa Tengah dan Jawa Timur ternyata ada 10 pabrik gula yang belum

No.	Peneliti	Topik Penelitian	Metode	Hasil
		DEA (<i>Data Envelopment Analysis</i>) Tahun 2008		efisien. Penyebab inefisiensi pabrik gula tersebut bersumber dari input (jumlah tebu giling, jumlah bahan bakar, jumlah tenaga kerja tetap dan jumlah tenaga kerja sementara), yaitu pada pengalokasian input tidak sesuai dengan kebutuhan dan output (produksi pabrik gula), yaitu dalam pencapaian output yang tidak sesuai dengan pemakain input
2.	(Marta, 2010)	Analisis Efisiensi Industri Gula di Indonesia dengan Metode Data Envelopment Analysis (DEA) Tahun 2001 – 2010	<i>Data Envelopment Analysis (DEA) CRS-Input Oriented</i>	Hasil pengolahan dengan menggunakan Data Envelopment Analysis (DEA) pada periode 2001-2010 menunjukkan bahwa hanya ada tiga tanaman berturut-turut konsisten dengan pemeliharaan efisiensi 100%. Tiga pabrik adalah PG Jatitujuh, PGJatibarang dan PG Sindanglaut. Sedangkan dua pabrik lainnya, yaitu PG Rendeng dan PG Gondangbaru menunjukkan penurunan tingkat efisiensi kinerja masing-masing tahun dengan angka di bawah 100%.

No.	Peneliti	Topik Penelitian	Metode	Hasil
3.	(Sina & Sabur, 2017)	Production Efficiency Measurement of Sugar Industry in Bangladesh: An Application of DEA	<i>Data Envelopment Analysis (DEA) CRS-Input Output Oriented</i>	Penelitian ini didasarkan pada data rata-rata tahun 2004 hingga 2013 dari enam pabrik gula. Rata-rata, efisiensi teknis pabrik gula dalam sampel telah ditemukan sekitar 0,97 persen.
4.	(Lestari, Fauzi, Hutagaol, & Hidayat, 2016)	Analysis of Sugarcane Farming in the Sugar Mill District Semboro Jember, Indonesia: A Data Envelopment Analysis Application	<i>Data Envelopment Analysis (DEA) CRS, VRS-Input Oriented</i>	Pertanian tebu yang ada tidak efisien dan perlu adanya intervensi kebijakan yang serius untuk mendukung mata pencaharian masyarakat pedesaan dan industri gula secara nasional. Hal yang dipelajari untuk pembuat kebijakan dalam mengelola pertanian tebu diambil dari penelitian ini.
5.	(Dwivedi, 2014)	Efficiency Measurement of Indian Sugar Manufacturing Firms -A DEA Approach	<i>Data Envelopment Analysis (DEA) CRS, VRS-Input Output Oriented</i>	Analisis empiris menggunakan data panel lima tahun (2006-2010) dari 43 perusahaan manufaktur gula India menunjukkan bahwa perusahaan India telah mencapai, pada efisiensi teknis rata-rata, sekitar 86-90 persen. Dari kedua input dan output orientasi, efisiensi industri rata-rata dalam CRS adalah sama sementara itu berbeda untuk VRS dan menunjukkan efisiensi

No.	Peneliti	Topik Penelitian	Metode	Hasil
				yang lebih baik dalam hal orientasi output.

Pada penelitian sebelumnya di industri yang sama, Setiawan (2010) melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Efisiensi Produksi Pabrik Gula BUMN dan Swasta Di Jawa Tengah dan Jawa Timur Tahun 2008” dengan menggunakan metode *Data Envelopment Analysis (DEA)-CRS Input Output Oriented*. Marta (2010) melakukan penelitian tentang analisis efisiensi industri gula di Indonesia Tahun 2001 – 2010 dengan menggunakan metode *Data Envelopment Analysis (DEA)-CRS Input Oriented*. Sina & Sabur (2017) melakukan penelitian yang berjudul “*Production Efficiency Measurement of Sugar Industry in Bangladesh: An Application of DEA*” dengan menggunakan metode *Data Envelopment Analysis (DEA)-CRS Input Output Oriented*. Lestari, Fauzi, Hutagaol, & Hidayat (2016) melakukan penelitian sejenis yang berjudul “*Analysis of Sugarcane Farming in the Sugar Mill District Semboro Jember, Indonesia: A Data Envelopment Analysis Application*” dengan menggunakan metode *Data Envelopment Analysis (DEA)-CRS, VRS Input Oriented*. Dwivedi (2014) melakukan penelitian yang berjudul “*Efficiency Measurement of Indian Sugar Manufacturing Firms - A DEA Approach*” dengan menggunakan metode *Data Envelopment Analysis (DEA) CRS, VRS-Input Output Oriented*. Kelima penelitian terdahulu tersebut melakukan penelitian pada industri gula dengan menggunakan metode *Data Envelopment Analysis (DEA)*.

2.9 Research Gap

Berikut akan dibahas mengenai *reseacrh gap* atau perbedaan penelitian yang dilakukan dengan penelitian terdahulu.

Tabel 2. 3 *Research Gap*

No.	Peneliti	Objek Penelitian	Variabel	Metode
1.	(Setiawan, 2010)	Pabrik Gula BUMN dan Swasta Di Jawa Tengah dan Jawa Timur Tahun 2008	Input : Jumlah tebu giling, biaya tebu giling, jumlah bahan bakar, biaya bahan bakar, jumlah tenaga kerja tetap,	<i>Data Envelopment Analysis (DEA) CRS-Input Output Oriented</i>

No.	Peneliti	Objek Penelitian	Variabel	Metode
			biaya tenaga kerja tetap, jumlah tenaga kerja sementara, biaya tenaga kerja sementara, Output : Produksi pabrik gula, harga produksi pabrik gula	
2.	(Marta, 2010)	Industri Gula di Indonesia Tahun 2001-2010	Input : Jumlah tebu giling, luas areal, kapasitas giling Output : Produksi gula	<i>Data Envelopment Analysis (DEA) CRS-Input Oriented</i>
3.	(Sina & Sabur, 2017)	<i>Sugar Industry in Bangladesh</i>	Input : Jumlah tebu, <i>crushing days</i> , jumlah karyawan, dan biaya energi untuk proses produksi 4. Output : Total produksi gula	<i>Data Envelopment Analysis (DEA) CRS-Input Output Oriented</i>
4.	(Lestari, Fauzi, Hutagaol, & Hidayat, 2016)	<i>Sugarcane Farming in the Sugar Mill District Semboro Jember, Indonesia</i>	Input : Luas lahan, pupuk organik, pupuk non organik, tenaga kerja Output : Total produksi	<i>Data Envelopment Analysis (DEA) CRS, VRS-Input Oriented</i>
5.	(Dwivedi, 2014)	<i>Indian Sugar Manufacturing Firms</i>	Input : Total Cost of Goods Sold (COGS), Total Selling and Administration Expenses (or Cost), Total Assets hold by firm during the year Output : Total Sales of the Firm during the Year , Total Profit after	<i>Data Envelopment Analysis (DEA) CRS, VRS-Input Output Oriented</i>

No.	Peneliti	Objek Penelitian	Variabel	Metode
6.	(Murdianti, 2019)	Seluruh Unit (13 unit pabrik gula) PT Perkebunan Nusantara XI pada tahun 2018	Input : Jumlah tebu giling, jumlah tenaga kerja, biaya bahan bakar, kapasitas giling, dan luas lahan tebu Output : Jumlah produksi gula, harga pokok produksi	<i>Data Envelopment Analysis (DEA) CRS, VRS-Output Oriented</i>

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yang pertama yaitu terkait subjek dan objek penelitian. Subjek pada penelitian ini adalah PT Perkebunan Nusantara XI, sedangkan objek pada penelitian ini adalah 13 unit pabrik PT Perkebunan Nusantara XI. Yang kedua yaitu terkait variabel input dan output yang digunakan dalam penelitian ini. Pada penelitian ini variabel input yang digunakan yaitu luas lahan, tebu giling, kapasitas produksi, biaya listrik, dan tenaga kerja. Sedangkan variabel output yang digunakan yaitu jumlah produksi gula. Yang ketiga yaitu terkait metode penelitian yang digunakan yaitu menggunakan metode *Data Envelopment Analysis (DEA) CRS, VRS-Output Oriented*. Yang keempat terkait data atau analisa yang dilakukan, yaitu penelitian evaluasi efisiensi produksi PT Perkebunan Nusantara XI dilakukan pada lima tahun terakhir (2014-2018) sehingga data yang digunakan adalah data pada rentang tahun tersebut.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai tahapan dan metodologi yang akan digunakan dalam pengerjaan penelitian. Secara keseluruhan, tahapan dan detail pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada diagram alir penelitian. Sedangkan teknis penelitian dijelaskan pada uraian waktu penelitian, lokasi penelitian, jenis data yang digunakan, teknik pengambilan data, dan teknik pengolahan data.

3.1 Jenis Penelitian dan Desain (Model) Penelitian

Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang digunakan menjawab permasalahan yang berkaitan dengan data berupa angka dan program statistik (Wahidmurni, 2017). Pada penelitian ini dilakukan pengumpulan data sekunder berupa angka seperti jumlah produksi, tenaga kerja dan lainnya. Kemudian dilakukan pengolahan data dengan menggunakan program statistik. Model atau desain penelitian adalah kerangka dalam melaksanakan suatu proyek riset, dimana di dalamnya terperinci prosedur dan memecahkan masalah-masalah dalam penelitian dan sebagai pedoman yang mengarahkan pada tujuan penelitian tersebut (Malhotra, 2009). Model atau desain pada penelitian ini yaitu penelitian deskriptif yang bertujuan untuk menggambarkan sesuatu, mempunyai pernyataan yang jelas mengenai permasalahan yang dihadapi, hipotesis yang spesifik dan informasi yang dibutuhkan secara detail (Malhotra, 2007). Penelitian deskriptif biasanya dilakukan dengan studi kasus (*case study*) yaitu tipe pendekatan dalam penelitian kepada satu kasus yang dilakukan secara intensif, mendalam, mendetail dan komprehensif (Mulyadi, 2012). Studi kasus pada penelitian ini yaitu terkait evaluasi efisiensi produksi dengan menerapkan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) yang dilakukan di seluruh unit (13 unit pabrik) di PT Perkebunan Nusantara XI.

3.2 Subyek dan Obyek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah PT Perkebunan Nusantara XI . Sedangkan objek dari penelitian ini adalah seluruh unit (13 unit pabrik) di PT Perkebunan Nusantara XI. Sehingga penelitian ini menggunakan data dari seluruh unit (13 unit pabrik) di PT Perkebunan Nusantara XI yang dapat dilihat pada Tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3. 1 Unit PT Perkebunan Nusantara XI (13 unit pabrik)

No	Unit	Alamat
1.	PG Assembagoes	Desa Trigonco Timur, Assembagoes, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur
2.	PG Djatiroto	Desa Kaliboto, Jatiroto, Kabupaten Lumajang, Jawa Timur
3.	PG Gending	Desa Sebaung, Gending, Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur
4.	PG Kanigoro	Desa Sidorejo, Wungu, Kabupaten Madiun, Jawa Timur
5.	PG Kedawoeng	Desa Kedawoeng Kulon, Grati, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur
6.	PG Padjarakan	Desa Sukokerto, Probolinggo, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur
7.	PG Pagottan	Desa Pagottan, Geger, Kabupaten Madiun, Jawa Timur
8.	PG Purwodadie	Desa Palem, Karangrejo, Kabupaten Magetan, Jawa Timur
9.	PG Prajekan	Desa Rajekan Kidul, Prajekan, Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur
10.	PG Redjosari	Desa Redjosarie, Kawedanan, Kabupaten Magetan, Jawa Timur
11.	PG Semboro	Desa/Kecamatan Semboro, Kabupaten Jember, Jawa Timur
12.	PG Soedono	Desa Tepas, Geneng, Kabupaten Ngawi, Jawa Timur
13.	PG Wonolangan	Desa Kedawoeng Dalem, Dringu, Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur

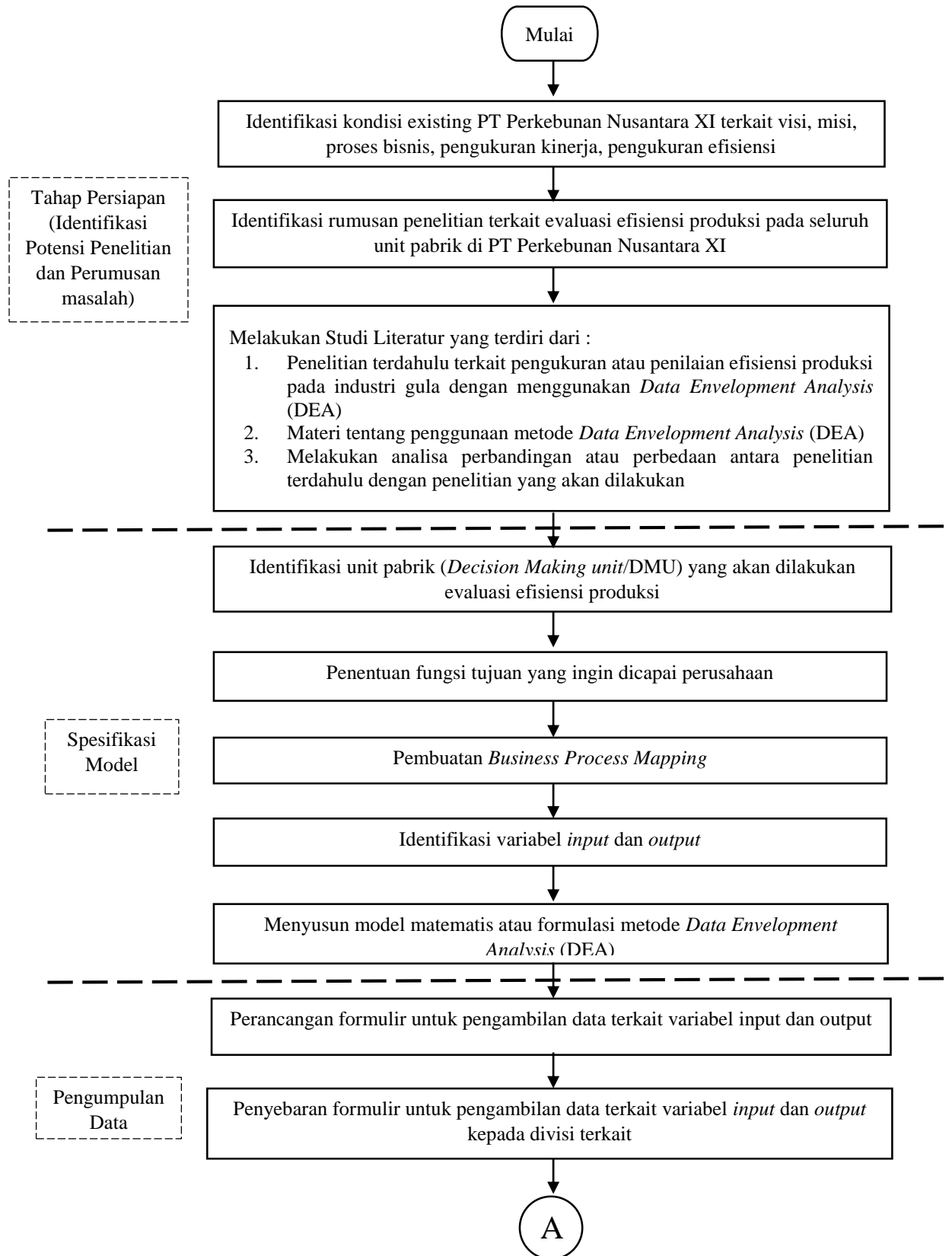
3.3 Jenis Data dan Teknik Pengumpulan Data

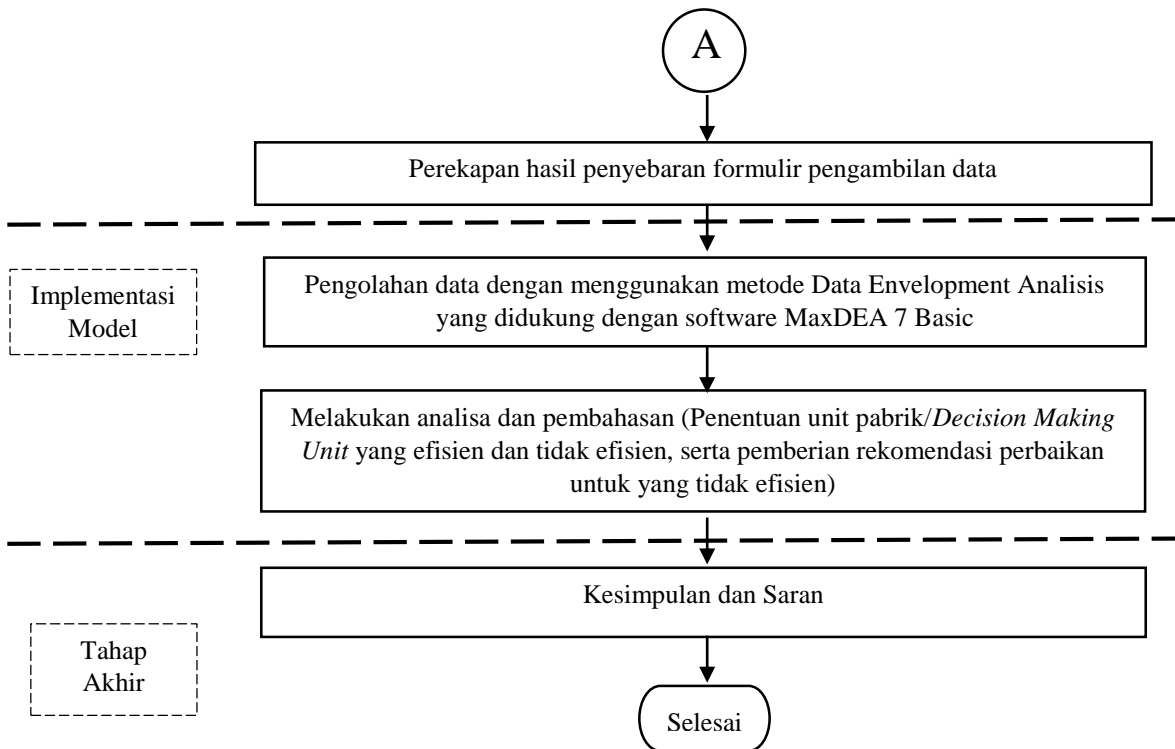
Pada penelitian ini, penulis menggunakan data sekunder. Data sekunder adalah sumber data yang diperoleh secara tidak langsung yaitu dengan cara membaca, mempelajari dan memahami melalui media lain yang bersumber dari literatur, buku-buku, serta dokumen terkait (Sugiyono, 2012). Data sekunder yang digunakan pada penelitian yaitu data yang diperoleh dari PT Perkebunan Nusantara XI terkait visi dan misi perusahaan, laporan tahunan, laporan produksi, proses bisnis, sistem pengukuran kinerja, pengukuran efisiensi, dan data yang dibutuhkan untuk variabel input dan output) seperti jumlah tebu giling, jumlah tenaga kerja, jumlah bahan bakar, biaya produksi, kapasitas giling, jumlah produksi gula kristal, serta harga produksi pabrik gula. Yang dimana data-data yang dibutuhkan untuk variabel input dan output tersebut juga diperoleh secara langsung dari perusahaan melalui penyebaran formulir kepada divisi terkait (Divisi Sumber Daya Manusia, Tanaman, Teknik, dan Pengolahan). Kemudian data-data tersebut diolah dalam penelitian ini untuk mengevaluasi efisiensi produksi pada seluruh unit pabrik PT Perkebunan Nusantara XI.

3.4 Bagan Alir Penelitian (*Flowchart*)

Dalam bagan alir penelitian (*flowchart*) ini, terdapat 5 tahap utama yang akan dilakukan dalam penelitian yang terdiri dari tahap persiapan, spesifikasi

model, pengumpulan data, implementasi model, dan tahap akhir. Bagan alir penelitian (*flowchart*) dapat dilihat pada Gambar 3.1 di bawah ini.





Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian (*Flowchart*)

3.5 Metode dan Tahapan Penelitian

Pada bagian ini akan dibahas mengenai metode dan tahapan penelitian, yang terdiri dari lima tahapan utama yaitu tahap persiapan (identifikasi potensi penelitian dan perumusan masalah), spesifikasi model, pengumpulan data, implementasi model, dan tahap akhir. Berikut akan dibahas secara detail model dan tahapan penelitian.

3.5.1 Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan akan dibahas mengenai metode dan tahapan yang dilakukan yaitu terkait identifikasi potensi penelitian dan perumusan masalah. Pada tahapan persiapan terdiri dari tiga tahapan yang dilakukan, yaitu sebagai berikut.

1. Identifikasi kondisi *existing* perusahaan terkait visi misi, proses bisnis, pengukuran kinerja, pengukuran efisiensi PT Perkebunan Nusantara XI.

Pada tahap ini dilakukan pencarian informasi terkait profil perusahaan dan visi misi perusahaan yang dilakukan melalui metode elektronik (*website* perusahaan). Pencarian informasi terkait profil perusahaan dan visi misi perusahaan dilakukan untuk mengetahui program-program atau strategi yang telah dilakukan perusahaan dan tujuan yang ingin dicapai perusahaan. Hal

tersebut digunakan sebagai salah satu dasar untuk menentukan fungsi tujuan dalam formulasi model *Data Envelopment Analysis* (DEA). Penulis juga melakukan pencarian informasi terkait kondisi *existing* perusahaan yaitu tentang proses bisnis PT Perkebunan Nusantara XI, pengukuran kinerja dan pengukuran efisiensi pabrik, dan efisiensi produksi yang dilakukan melalui diskusi kepada divisi terkait. Informasi terkait proses bisnis digunakan untuk membuat *business process mapping* yang dimana hal tersebut akan digunakan sebagai salah satu dasar penentuan variabel *input* dan *output*. Pengukuran kinerja yang saat ini dilakukan oleh PT Perkebunan Nusantara XI dilakukan pada masing-masing divisi dan tidak ada pengukuran kinerja secara terpusat. Untuk pengukuran efisiensi dilakukan pengukuran efisiensi pabrik dan produksi pada divisi pengolahan saja, tidak dilakukan secara menyeluruh.

2. Identifikasi rumusan penelitian terkait evaluasi efisiensi produksi pada seluruh unit pabrik di PT Perkebunan Nusantara XI.

Berdasarkan hasil identifikasi kondisi *existing* perusahaan terkait visi misi, proses bisnis, pengukuran kinerja, pengukuran efisiensi PT Perkebunan Nusantara XI selanjutnya dapat dilakukan perumusan masalah. Dikarenakan pengukuran efisiensinya dilakukan hanya sebatas pengukuran efisiensi pabrik dan produksi pada divisi pengolahan saja, tidak dilakukan secara menyeluruh. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dilakukan evaluasi efisiensi produksi yang dilakukan secara menyeluruh pada serangkaian proses bisnis yang dilakukan pada setiap unit pabrik. Dimulai dari tahap perolehan bahan baku, pengolahan, hingga produk jadi (gula kristal). Sehingga akan diketahui unit pabrik (*Decision Making unit/DMU*) yang efisien dan tidak efisien beserta strategi rekomendasi untuk peningkatan efisiensinya.

3. Melakukan Studi Literatur yang terdiri dari :
 - a. Penelitian terdahulu terkait pengukuran atau penilaian efisiensi produksi pada industri gula dengan menggunakan *Data Envelopment Analysis* (DEA).
 - b. Materi tentang penggunaan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA).
 - c. Melakukan analisa perbandingan atau perbedaan antara penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan.

3.5.2 Spesifikasi Model

Berikut akan dibahas mengenai spesifikasi model yang digunakan pada penelitian, terdiri dari empat tahapan yaitu sebagai berikut:

1. Identifikasi unit pabrik (*Decision Making unit/DMU*) yang akan dilakukan evaluasi efisiensi produksi.

Identifikasi unit pabrik (*Decision Making Unit/DMU*) dilakukan melalui diskusi kepada divisi terkait (Divisi Tanaman, Teknik, dan Pengolahan). Sehingga dihasilkan 13 unit pabrik (*Decision Making Unit/DMU*) yang masih beroperasi atau melakukan produksi gula kristal dan selanjutnya untuk dilakukan evaluasi efisiensi produksi.

2. Penentuan fungsi tujuan yang ingin dicapai perusahaan

Penentuan fungsi tujuan dilakukan melalui metode identifikasi kondisi existing perusahaan (visi, misi, strategi maupun program yang dilakukan perusahaan), dan berdasarkan hasil studi literatur atau penelitian terdahulu pada industri yang sama. Sehingga dihasilkan tujuan yang ingin dicapai perusahaan yaitu *Output oriented-DEA* yang mengukur efisiensi teknis sebagai peningkatan proporsional *output*. Pendekatan ini digunakan sesuai dengan kondisi yang terjadi di PT Perkebunan Nusantara XI yaitu terkait pemanfaatan sumber daya untuk memaksimalkan keuntungan perusahaan. Oleh karena itu, target peningkatan *output* menjadi suatu rekomendasi yang lebih realistis dengan kondisi dan permasalahan yang terjadi.

3. Gambaran *Business Process* PT Perkebunan Nusantara XI

A. Proses Bisnis PT Perkebunan Nusantara XI Secara Umum



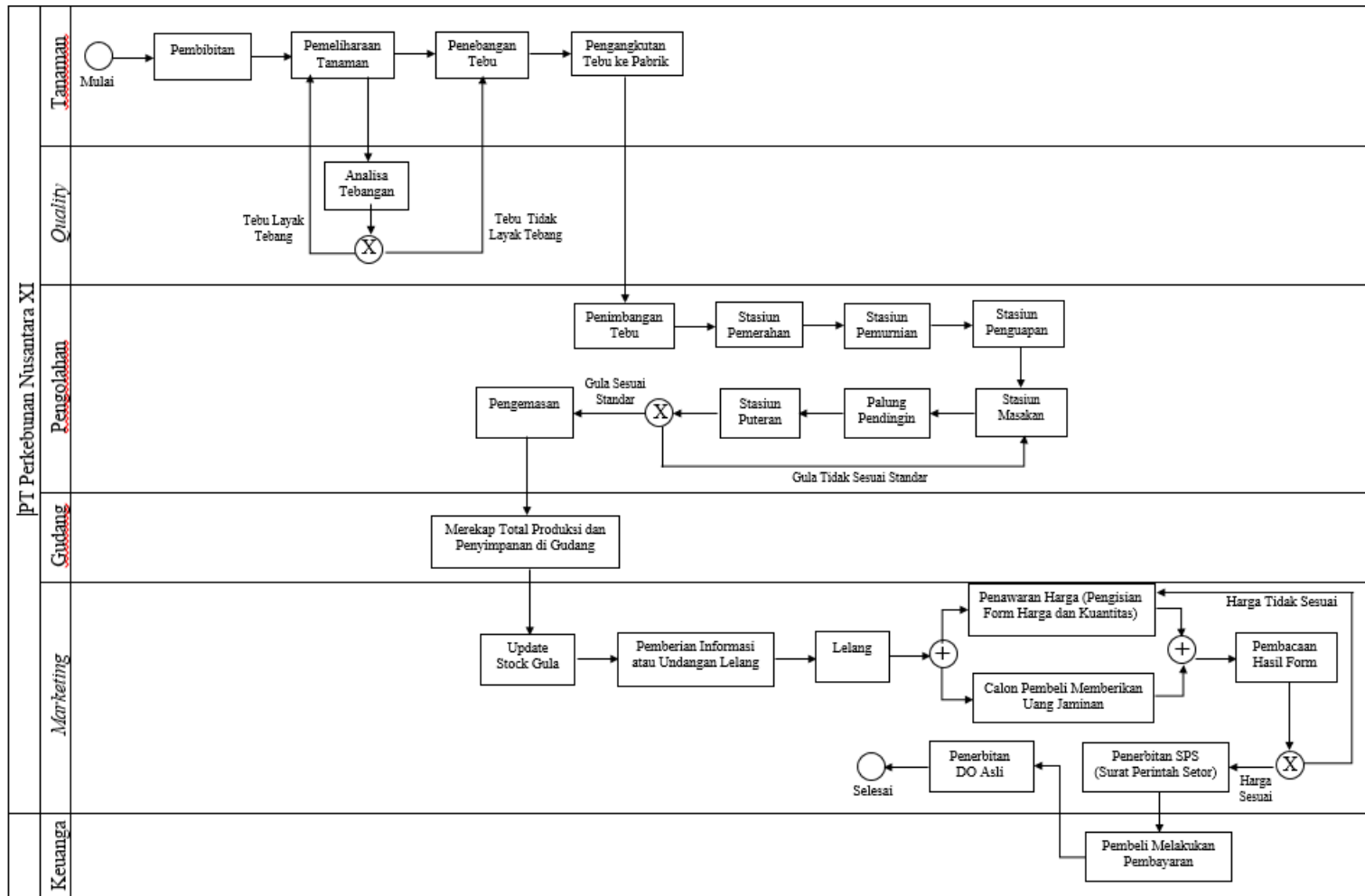
Gambar 3. 2 *Business Process* PTPN XI Secara Umum

Berdasarkan Gambar 3.2 dapat diketahui bahwa alur proses bisnis PT Perkebunan Nusantara XI dimulai dari Divisi Tanaman yaitu terkait

dengan proses perolehan bahan baku yang dimulai dari pembibitan hingga tebu siap dikirim ke pabrik. Kemudian dilanjutkan oleh Divisi *Quality Control*, yang dimana didalamnya terjadi proses *quality control* bahan baku, alat produksi, dan produk gula. Setelah bahan baku siap, maka proses selanjutnya yaitu pada Divisi Pengolahan yaitu terkait pengolahan bahan baku tebu hingga menjadi gula. Dalam proses pengolahan juga di dukung dengan adanya peran dari Divisi Teknik untuk menyediakan dan memastikan bahwa alat yang digunakan pada proses pengolahan memenuhi standee dan dapat beroperasi dengan baik. Dalam proses mencatat bahan baku yang digunakan maupun hasil gula produksi, didukung dengan adanya Divisi Administrasi dan Keuangan. Setelah produk jadi, terdata, dan telah tersimpan di gudang, maka proses selanjutnya terkait penjualan maupun distribusi produk akan dilakukan oelh Divisi Pemasaran/Penjualan di Kantor Pusat PT Perkebunan Nusantara XI.

B. Proses Bisnis Bagian Pengolahan atau Produksi Gula

Berikut adalah gambaran proses bisnis bagian pengolahan/produksi gula yang dilakukan oleh PT Perkebunan Nusantara XI mulai dari perolehan bahan baku hingga penjualan produk gula kristal putih (GKP



Gambar 3. 3 Alur Proses Bisnis

Alur proses bisnis PT Perkebunan Nusantara XI yang pertama dimulai dari perolehan bahan baku tebu (divisi tanaman) yang berasal dari dua macam asal tebu yaitu Tebu Sendiri (TS) yang berasal dari lahan sewa maupun HGU milik perusahaan dengan persentase perolehan sebesar 8,69%, dan dari Tebu Rakyat (TR) yang berasal dari lahan milik petani dengan persentase perolehan sebesar 91,31%. Perolehan bahan baku tersebut dilakukan melalui metode pembibitan tebu. Proses selanjutnya yaitu pemeliharaan yang terdiri dari pemupukan, penyiangan (pemusnahan rumput), bumbun 1 2 3 (menambahkan tanah pada tanaman), klentek 1 atau rewos, (klentek 1 sekitar umur 4 bulan) tujuannya untuk membuang daun tebu agar bersih, menghindari kebakaran, dan agar tebu cepat tua/matang, sirkulasi udara, terhindar dari penyakit), gulut (menambah tanah, sama kayak bumbun ada tambah untuk menghambat pertumbuhan sogolan), klentek 2, klentek 3 / kst (klentek sebelum tebang). Kemudian bibit siap dipindahkan ke lahan lain yang selanjutnya akan dipelihara hingga siap ditebang. Umur pembibitan antara 6 hingga 8 bulan.

Proses yang kedua yaitu analisa tebang (divisi quality control) yaitu pihak tebang membawa contoh tebu yang akan ditebang ke bagian *quality control* (QC) untuk dilakukan analisa pendahuluan dan kemasakan. Jika kondisi tebu tersebut sudah layak tebang sesuai hasil analisa maka akan mendapatkan Surat Perintah Tebang (SPT). Jika hasil analisis menyatakan tebu tersebut tidak layak tebang sesuai dengan kriteria tebu layak tebang (kemasakan, usia, potensi rendemen, dan varietas), maka pihak tebang harus membawa tebu contoh di kemudian hari untuk dilakukan analisa oleh (*quality control* (QC)). Proses selanjutnya yaitu penebangan tebu yang dilakukan oleh pihak tebang. Setelah proses penebangan tebu selesai, maka tebu dibawa ke pabrik untuk menjalani proses selanjutnya yaitu penimbangan tebu (sebelum tebu diolah). Penimbangan tebu dilakukan untuk mengetahui seberapa banyak tebu yang diangkut per truk yang kemudian data tersebut digunakan untuk membayar hasil tebu kepada petani dan lainnya. Proses yang ketiga yaitu pengolahan tebu untuk menjadi gula kental yang terdiri dari proses pemerahan, pemurnian, penguapan, masakan,

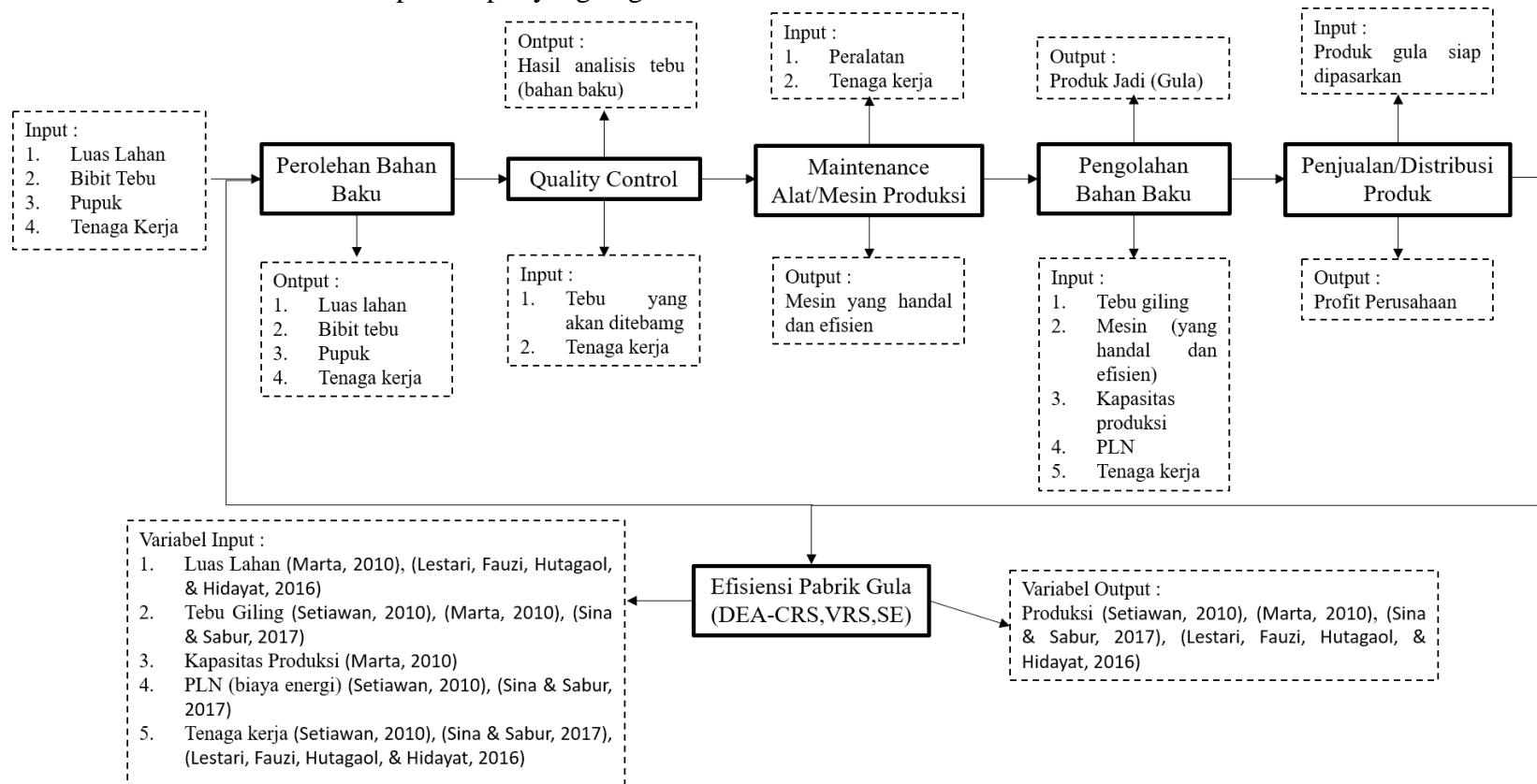
pendinginan, puteran, dan pengemasan gula kristal tersebut. Proses pemerahan pada stasiun pemerahan dilakukan dengan memakai alat yang bernama gilingan maupun diffuser. Proses pemerahan bertujuan untuk memisahkan nira mentah sebanyak-banyaknya dari batang tebu dengan menekan kehilangan kadar gula serendah-rendahnya dalam ampas. Kemudian dilanjutkan pada proses di stasiun pemurnian. Stasiun pemurnian nira merupakan tempat proses pemisahan kotoran atau zat bukan gula baik zat organik maupun anorganik yang terdapat dalam nira mentah. Tujuan utama dari stasiun pemurnian adalah untuk memisahkan dan menghilangkan zat bukan gula dari nira semaksimal mungkin dan dalam waktu yang singkat serta dengan biaya serendahnya. Selanjutnya yaitu proses pada stasiun masakan yang terdiri dari masakan A, B, C, dan D. Proses padatasiu masakan merupakan kelanjutan dari proses penguapan. Proses kristalisasi pada proses ini bertujuan untuk membuat nira kental menjadi kristal atau sukrosa yang berbentuk cair berubah menjadi kristal padat dengan cara menguapkan kandungan air yang terdapat pada nira kental. Palung pendingin berfungsi untuk kristalisasi lanjut yaitu proses penempelan molekul – molekul sukrosa dalam larutan pada inti kristal. Kristal gula yang turun dari pan masakan yang masih bercampur dengan stroop disebut *massecuite*. Untuk melakukan proses kristalisasi lanjut maka dilakukan dengan cara mendinginkan *massecuite* hasil masakan sampai suhu 40⁰C pada palung pendingin.

Setelah melalui proses di stasiun masakan, proses selanjutnya yaitu pada palung pendingin dan pemanas. Dalam proses pendinginan masakan dalam palung harus terus teraduk untuk dapat memperoleh kelanjutan proses kristalisasi lebih sempurna dan mencegah terjadinya penggumpalan. Sedangkan untuk palung pemanas adalah berfungsi untuk memanaskan lagi *massecuite* setelah melalui proses pendinginan di palung pendingin *cascade crystalizer*. Pemanasan ini bertujuan untuk menurunkan viskositas *massecuite* agar kristal mudah terbentuk dan mudah mengeras. Selanjutnya yaitu proses pemutaran yang merupakan kelanjutan dari proses kristalisasi pada stasiun masakan. Stasiun puteran bertujuan untuk memisahkan kristal

gula dengan larutan induknya (stroop) dari hasil masakan. Setelah proses pengolahan tebu untuk menjadi gula kristal selesai, dilakukan proses pengemasan gula. Pada proses akhir ini gula kristal ditimbang dan dikemas pada karung yang telah disediakan.

Proses yang keempat (dilakukan oleh divisi gudang) yaitu penyimpanan produk di gudang sebelum didistribusikan kepada konsumen dan juga dilakukan perekapan total produksi gula (periode harian). Proses yang kelima terkait penjualan gula. Sebelum dilakukan penjualan (divisi pemasaran) melakukan update stock gula dari seluruh pabrik gula untuk memutuskan jumlah gula kristal yang akan dijual dan dari pabrik gula mana saja. Mekanisme penjualan produk gula tersebut terdiri dari lelang, penawaran, *longterm contract*, dan *forward sell*. Yang akan dibahas pada bagian penjualan ini yaitu proses penjualan mekanisme lelang karena mekanisme tersebut yang paling sering dilakukan. Proses awal lelang produk gula TS dilakukan dengan mengumpulkan seluruh calon pembeli yang didahului dengan pemberian surat undangan yang berisi informasi jumlah atau kuantitas gula dan dari pabrik mana saja yang akan dilelang. Sedangkan untuk lelang produk gula TR juga menghadirkan petani yang akan melelangkan produk gula miliknya. Ketika semua calon pembeli telah kumpul, mereka akan diberi form yang berisi tentang mau membeli produk gula dari PG mana, jumlah gula yang dibeli, dan harga yang ditawarkan (calon pembeli) yang dimana mereka boleh memberikan harga di atas atau di bawah harga yang ditawarkan oleh perusahaan. Kemudian dilakukan pembacaan hasil form, yaitu pengumuman pemenang tender (jika harga yang ditawarkan peserta lelang sesuai dengan yang ditetapkan perusahaan dan jika harga tidak sesuai maka dilakukan pengisian form kembali. Selanjutnya pembeli akan mendapatkan SPS (Surat Perintah Setor) untuk melakukan pembayaran. Pembayaran akan masuk ke rekening divisi keuangan (proses keenam). Setelah proses pembayaran selesai pembeli akan mendapatkan DO asli yang digunakan untuk pengambilan produk.

C. Alur Proses Produksi Beserta Input Output yang Digunakan/Dihasilkan



Gambar 3. 4 Alur Proses Produksi Beserta Input Output yang Digunakan

Pada Gambar 3.4 diatas dapat diketahui variabel input output yang digunakan dalam setiap tahapan proses produksi mulai dari perolehan bahan baku hingga produk siap dipasarkan. Variabel input output tersebut akan digunakan dalam penelitian ini yang terlebih dahulu diseleksi melalui gambaran proses bisnis yang telah dibuat, data yang tersedia di perusahaan dan penelitian terdahulu.

4. Penentuan variabel *input* dan *output*

Pada penelitian ini dapat ditentukan data variabel yang akan diolah yang terdiri dari dua jenis variable yaitu variabel input dan output. Penentuan input dan output dilakukan berdasarkan indentifikasi kondisi *existing* perusahaan, tujuan yang ingin dicapai perusahaan, hasil dari penggambaran proses bisnis atau *business process mapping*, hasil diskusi dengan divisi terkait (Divisi Sumber Daya Manusia, Tanaman, Teknik, Pengolahan, dan Pemasaran) terkait input dan output pada setiap divisi serta berdasarkan penelitian terdahulu. Variabel *input* pada penelitian ini (X) dan variabel *output* pada penelitian ini (Y) yang merupakan komponen dari *Data Envelopment Analysis* (DEA). Daftar variabel *input* dan *ouput* yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.3 di bawah ini.

Tabel 3. 2 Variabel Input dan Output

No	Input	Output
1.	Luas Lahan	Produksi
2.	Tebu Giling	
3.	Kapasitas Produksi	
4	Biaya Listrik	
5.	Tenaga Kerja	

Definisi dari masing-masing variabel input dan output akan dijelaskan dibawah ini:

1) Variabel Input

a. Luas lahan (X1)

Luas lahan merupakan jumlah total keseluruhan lahan tebu yang digunakan untuk menanam atau menghasilkan pasokan tebu dan dinyatakan dalam satuan ha.

b. Jumlah tebu giling (X2)

Jumlah tebu giling merupakan jumlah tebu yang digiling dalam satu musim tanam, dan dinyatakan dalam satuan ton.

c. Kapasitas produksi (X3)

Kapasitas produksi merupakan jumlah maksimum yang dapat diproduksi oleh suatu unit (pabrik) dalam satu musim giling, dan dinyatakan dalam satuan ton.

d. Biaya listrik (X4)

Biaya listrik merupakan jumlah biaya yang dikeluarkan terkait penggunaan energi listrik dalam proses produksi atau pengolahan gula dan dinyatakan dalam satuan kWh.

e. Jumlah tenaga kerja (X5)

Jumlah tenaga kerja tetap merupakan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan dalam kegiatan operasional pabrik gula dalam musim giling.

2) Variabel Output

a. Jumlah produksi gula kristal (Y1)

Jumlah produksi gula kristal merupakan jumlah produksi yang dihasilkan setiap unit dalam satu musim giling dan dinyatakan dalam satuan ton.

5. Menyusun model matematis atau formulasi metode *Data Envelopment Analysis* (DEA).

3.5.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara mencari data dari perusahaan yang terkait dengan penelitian yaitu PT Perkebunan Nusantara XI, baik data primer maupun data sekunder. Terdiri dari tiga tahapan yaitu sebagai berikut :

1. Perancangan formulir untuk pengambilan data.

Penulis membuat formulir yang berisikan tabel-tabel data yang dibutuhkan terkait variabel input dan output.

2. Penyebaran formulir

Penulis melakukan penyebaran formulir untuk pengambilan data terkait variabel input dan output kepada divisi terkait (Divisi Sumber Daya Manusia, Tanaman, Teknik, Pengolahan, dan Pemasaran).

3. Perekapan hasil penyebaran formulir pengambilan data.

Penulis melakukan perekapan hasil pengambilan data dalam bentuk dokumen excel dan word yang nantinya akan digunakan dalam proses pengolahan data, analisis dan lainnya.

3.5.4 Implementasi Model

Tahapan yang keempat adalah implementasi model. Dalam implementasi model ini terdapat berbagai proses yang dilakukan, terdiri dari analisa korelasi, formulasi model matematis DEA, perhitungan efisiensi relatif, analisis variabel DEA, dan lainnya. Hal-hal tersebut akan dibahas secara detail pada bagian teknik pengolahan data.

1. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) yang didukung dengan *software* MaxDEA 7 Basic.
2. Melakukan analisa dan pembahasan (penentuan unit pabrik/*Decision Making Unit* yang efisien dan tidak efisien, serta pemberian rekomendasi perbaikan untuk yang tidak efisien).

Pemberian strategi rekomendasi pada tahap ini dilakukan berdasarkan hasil dari pengolahan data dan analisis. Yaitu tentang unit pabrik atau *Decision Making Unit* (DMU) mana saja yang efisien dan yang tidak efisien. Strategi perbaikan dilakukan agar unit pabrik atau *Decision Making Unit* (DMU) yang tidak efisien menjadi efisien. Strategi ini dilakukan dengan penetapan target input-output. Penetapan target perbaikan *input-output* dapat dicapai melalui perhitungan *slack* variabel.

3.5.5 Tahapan Akhir

Tahapan terakhir dalam penelitian ini adalah kesimpulan dan saran penelitian secara keseluruhan.

3.6 Teknik Pengolahan Data

1. Formulasi Model Matematis DEA

Dalam pembentukan model matematis *DEA*, Golany dan Roll (1989) menyarankan untuk analisa yang baik, dalam penerapan *DEA* diberikan lebih dari satu hasil dengan variasi penggunaan berbagai *DMU*,

model dan faktor yang berbeda. Untuk itu, penelitian ini menggunakan dua model *DEA* yaitu Model *CRS* dan Model *VRS*. Kedua model tersebut memiliki perbedaan dalam mengukur efisiensi relatif dan target *input* dan *output* suatu *DMU*. Berikut adalah persamaan yang digunakan dalam penelitian ini:

Persamaan *Dual* model *CCR* berorientasi output

$$\text{Max } Z_k \quad : \theta_k + \varepsilon (\sum_r S_r^+ + \sum_r S_i^-) \quad (3.1)$$

$$\text{Subject to} \quad : -X_{ij} + \sum_i X_{ij} \lambda_j + S_i^- = 0$$

$$\theta_k Y_{ij} + S_r^+ - \sum_r Y_{ij} \lambda_j = 0$$

$$\lambda_j, S_i^-, S_i^- \geq 0 \quad (3.2)$$

Keterangan :

Z_k = Efisiensi dari DMU_k

S_r^+ = Nilai *slack* dari *output*

S_i^- = Nilai *slack* dari *input*

θ_k = Nilai θ_k (efisiensi relatif) DMU dari *primal*

λ_j = beban variabel tiap DMU

Persamaan *Dual* model *VRS* berorientasi *output*.

$$\text{Max } Z_k \quad : \theta_k + \varepsilon (\sum_r S_r^+ + \sum_r S_i^-) \quad (3.3)$$

$$\text{Subject to} \quad : -X_{ij} + \sum_i X_{ij} \lambda_j + S_i^- = 0$$

$$\theta_k Y_{ij} - S_r^+ - \sum_r Y_{ij} \lambda_j = 0$$

$$\sum_j \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j, S_i^-, S_i^- \geq 0 \quad (3.4)$$

2. *Technical Efficiency* (TE)

Nilai efisiensi atau *technical efficiency* (TE) dihitung dengan model matematis *DEA* berdasarkan *constant return to scale* (TE_{CRS}) dengan asumsi bahwa semua DMUs beroperasi dalam skala optimal (*optimal scale*). Output TE_{CRS} berupa nilai efisiensi teknik =1 jika DMUs tersebut efisien, dan <1 jika tidak efisien, sehingga dapat ditentukan unit pabrik yang efisien dan tidak efisien. Evaluasi efisiensi produksi PT Perkebunan Nusantara XI dimodelkan berdasarkan *output-oriented* *DEA* yang

mengukur efisiensi teknis sebagai peningkatan proporsional terhadap output nya. Struktur formulasi matematisnya dapat dilihat pada persamaan berikut:

Fungsi Obyektif :

$$\text{Max} : \theta_n + \varepsilon(\sum_i S_i + \sum_j OS_j) \quad (3.5)$$

Constraints (Fungsi Pembatas):

$$\text{Output 1 : Jumlah produksi } \sum_n y_{1n} \lambda_n - \theta_n y_{1o} - OS_1 = 0 \quad (3.6)$$

$$\text{Input 1: Jumlah tebu giling } \sum_n x_{1n} \lambda_n + IS_1 = x_{1o} \quad (3.7)$$

$$\text{Input 2: Jumlah tenaga kerja } \sum_n x_{2n} \lambda_n + IS_2 = x_{2o} \quad (3.)$$

$$\text{Input 3: Biaya bahan bakar } \sum_n x_{3n} \lambda_n + IS_3 = x_{3o} \quad (3.9)$$

$$\text{Input 4: Kapasitas giling } \sum_n x_{4n} \lambda_n + IS_4 = x_{4o} \quad (3.10)$$

$$\text{Input 5: Luas lahan } \sum_n x_{5n} \lambda_n + IS_5 = x_{5o} \quad (3.11)$$

Keterangan Indeks :

$$n = \text{DMUs}, \quad n = 1, \dots, 13$$

$$j = \text{output}, \quad j = 1, \dots, 2$$

$$i = \text{input}, \quad i = 1, \dots, 5$$

Keterangan Data :

$$y_{jn} = \text{nilai dari output ke-}j \text{ dari DMU ke } n$$

$$x_{in} = \text{nilai dari input ke-}i \text{ dari DMU ke } n$$

$$\varepsilon = \text{angka positif yang kecil } (10^{-6})$$

$$y_{jo} \text{ dan } x_{io} = \text{nilai output dan input DMU yang sedang diobservasi.}$$

Keterangan Variabel :

$$\theta_n = \text{efisiensi relatif DMU}_n$$

$$IS_i, OS_j = \text{slack dari input } i, \text{ output } j (\geq 0)$$

$$\lambda_n = \text{bobot DMU}_n (\geq 0) \text{ thd DMU yg dievaluasi}$$

3. *Scale Efficiency* (SE)

Efisiensi teknis dihitung berdasarkan formulasi *variable return to scale* (TE_{VRS}) dengan asumsi bahwa (bisa jadi) kondisi optimal tidak terjadi sehingga DMUs tidak dapat beroperasi dalam *optimal scale*. Output TE_{VRS} berupa nilai efisiensi teknis (murni) dan tidak mengandung nilai efisiensi skala (*Scale Efficiency*, SE) sebagaimana pada DEA-CRS. CRS *Dual* dan VRS digunakan untuk mencari nilai *Scale Efficiency*. Perbedaan output

efisiensi teknis TE_{CRS} dan TE_{VRS} menunjukkan nilai *scale efficiency* (SE). Apabila nilai TE_{CRS} sama dengan nilai TE_{VRS} maka nilai SE akan sama dengan satu. Namun jika nilai SE lebih dari satu, hal itu merupakan indikasi bahwa DMU tersebut mempunyai *scale inefficiency*. Apabila $TE_{VRS} > SE$ maka perubahan efisiensi (baik peningkatan maupun penurunan) dipengaruhi oleh efisiensi teknis murni. Namun, apabila $TE_{VRS} < SE$ maka perubahan efisiensi lebih disebabkan oleh perkembangan *scale efficiency*. Perhitungan ini dilakukan dengan menggunakan *software* MaxDEA 7 Basic.

4. Analisa Variabel DEA

Analisa variabel dengan metode DEA diperlukan untuk mengetahui nilai bobot yang diberikan model terhadap tiap variabel. Model yang dimaksud adalah model DEA CRS *Primal* yaitu model model DEA yang memiliki performansi secara lengkap. Variasi besar bobot yang diterima oleh tiap periode di bagian produksi menunjukkan bahwa setiap variabel memberikan kontribusi yang berbeda, artinya jika variabel mendapatkan nilai bobot terbesar hal ini menunjukkan bahwa variabel tersebut lebih berpengaruh pada pengambilan keputusan. Sedangkan variabel yang memiliki bobot nilai yang kecil memiliki pengaruh yang kecil pula terhadap pengambilan keputusan pada setiap periode di bagian produksi.

5. Penentuan DMU yang Efisien dan Inefisien

Setelah dilakukan perhitungan efisiensi teknik yang menggunakan model DEA CRS *Primal*, maka akan diketahui DMU – DMU mana yang dianggap efisien maupun yang inefisien.

6. Penentuan *Peer Group*

Peer Group merupakan pengelompokkan unit yang efisien dengan unit yang tidak efisien, sehingga dapat memberikan arahan perbaikan bagi unit yang tidak efisien. *Peer Group* ini dibentuk untuk menentukan arahan perbaikan efisiensi bagi DMU yang inefisien dan sebagai salah satu teknik perbaikan dari DEA. Penentuan *Peer Group* ini dilakukan dengan menggunakan *software* MaxDEA 7 Basic.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini akan dibahas mengenai proses yang dilakukan untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian untuk menyelesaikan permasalahan yang telah dirumuskan dan juga tahapan pengolahan data dengan menggunakan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA).

4.1. Gambaran Umum Perusahaan

Pada bagian ini akan dibahas mengenai informasi terkait PT Perkebunan Nusantara yang terdiri dari profil perusahaan, sejarah, visi dan misi perusahaan, nilai dan budaya perusahaan, strategi dan kebijakan usaha, wilayah kerja dan pengembangan usaha, serta produk yang dihasilkan perusahaan.

4.1.1 Profil Perusahaan

PT Perkebunan Nusantara XI atau yang biasa disebut dengan PTPN XI merupakan gabungan antara PT Perkebunan XX dan PT Perkebunan XXIV-XXV, yang masing-masing didirikan berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 1972 dan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 1975. PT Perkebunan Nusantara XI berkantor di jalan merak No.1, Surabaya. PT Perkebunan Nusantara XI mengoperasikan 13 pabrik gula, 4 rumah sakit, 1 pabrik karung plastik dan 1 pabrik penyulingan Alkohol & Spiritus (Ethanol Distillery). Kegiatan utama yang dilakukan oleh PT Perkebunan Nusantara XI adalah melakukan produksi gula. Terdapat bidang usaha lain yaitu melakukan produksi alkohol serta spiritus dari tetes tebu dan karung plastik. Perusahaan juga menyediakan jasa pelayanan medis dari Rumah Sakit Umum yang dimilikinya.

4.1.2 Sejarah PT Perkebunan Nusantara XI

PT Perkebunan Nusantara XI atau PTPN XI adalah perseroan terbatas agribisnis perkebunan dengan *core business* gula. Perusahaan ini berkontribusi sekitar 16-18% terhadap produksi nasional. Sebagian besar bahan baku berasal dari tebu rakyat yang diusahakan para petani sekitar melalui kemitraan dengan pabrik gula (PG). Pendirian perusahaan sesuai Peraturan Pemerintah Republik Indonesia

No. 16 Tahun 1996 tanggal 14 Februari 1996 dan merupakan gabungan antara PT Perkebunan XX (Persero) dan PT Perkebunan XXIV-XXV (Persero) yang masing-masing didirikan berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 6 Tahun 1972 dan No. 15 Tahun 1975. Anggaran Dasar Perusahaan Perseroan yang dibuat berdasarkan Akte Notaris Harun Kamil SH, No. 44 tanggal 11 Maret 1996, telah dilakukan perubahan dan mendapat persetujuan sesuai Keputusan Menteri Kehakiman dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia No. C-21048HT.01.04.Th.2002 tanggal 29 Oktober 2002. Secara umum, sebagian besar unit usaha di lingkungan PTPN XI telah beroperasi sejak masa kolonial berkuasa di Hindia Belanda. Kantor Pusat PTPN XI merupakan peninggalan HVA yang dibangun pada tahun 1924 dan merupakan lambang konglomerasi industri gula saat itu. Bentuk perusahaan berulang kali mengalami perubahan dan restrukturisasi terakhir terjadi pada tahun 1996 bersamaan dengan penggabungan 14 PTP menjadi 14 PTPN.

4.1.3 Visi dan Misi Perusahaan

Berikut adalah visi dan misi PT Perkebunan Nusantara XI.

A. Visi Perusahaan

Visi : Menjadi Perusahaan Agro Industri yang unggul di Indonesia.

Penjelasan :

Agribisnis berbasis tebu mencakup usaha yang menghasilkan produk yang berasal dari bahan baku tebu. Produk yang berasal dari bahan tebu misalnya gula kristal, alkohol, *biofuel*, biokompos, *yeast* (ragi), sirup/gula cair (palatinusa), L-LYSINE, ekstrak ampas, *cogeneration* (energi), *particle board*, kanvas rem, kalium vinase, dan kertas.

B. Misi Perusahaan

Misi : Mengelola dan mengembangkan Argo Industri berbasis tebu serta diversifikasi usaha untuk memberi nilai tambah melalui pemanfaatan sumber daya yang berwawasan lingkungan.

Penjelasan :

Usaha utama yang dikelola oleh PTPN XI adalah agribisnis berbasis tebu. Saat ini PTPN XI telah menghasilkan Kristal gula, tetes, alkohol, spiritus, dan biokompos. Disamping itu PTPN XI juga menghasilkan

produk non tebu seperti akrung plastic dan layanan rumah sakit. Produk-produk lain yang berasal dari bahan tebu merupakan peluang untuk dikembangkan di masa depan. Maksud utama dari pendirian PTPN XI adalah untuk memberikan kontribusi bagi kesejahteraan dan kemajuan *stakeholder*. Aspek kesejahteraan mencakup baik kesejahteraan lahir maupun batin sedangkan aspek kemajuan mencakup pengetahuan, budaya, dan peradaban. *Stakeholder* PTPN XI meliputi pemilik perusahaan (negara), karyawan, petani, pelanggan, pemerintah daerah, masyarakat sekitar, dan lain-lain. Sumber daya perusahaan meliputi sumber daya alam, manusia, mesin, metode, material, modal, waktu, informasi, dan lain-lain. PTPN XI berkomitmen untuk mengelola setiap satuan sumber daya perusahaan secara efisien agar menghasilkan produk-produk yang memberikan nilai tambah optimal bagi *stakeholder*. Agro industri merupakan usaha yang berbasis sumber daya alam dan sangat dipengaruhi oleh iklim. Kelestarian alam dan lingkungan merupakan syarat keberlangsungan usaha agribisnis, demikian juga bagi kesejahteraan dan kemajuan generasi berikutnya. Oleh karena itu PTPN XI dalam menjalankan usaha berkomitmen untuk senantiasa menjaga, memelihara, dan mewujudkan kelestarian alam dan lingkungan.

4.1.4 Nilai dan Budaya Perusahaan

Berikut adalah nilai-nilai dan budaya yang diterapkan di PT Perkebunan Nusantara XI.

1) Nilai-nilai Perusahaan

a. Sinergi

Membina kerjasama antar individu dan bagian dengan optimal untuk mencapai tujuan.

b. Inovatif

Berpandangan jauh kedepan, kreatif, dalam pengembangan bisnis guna menjaga kesinambungan perusahaan.

b. Amanah

Menjunjung tinggi integritas dan tanggung jawab serta keselarasan antara pemikiran, perkataan, dan perbuatan.

c. Profesional

Memiliki kompetensi, berkualitas, dan antusias untuk memberikan nilai tambah bagi perusahaan.

d. Pelayanan prima

Pelayanan terbaik yang diberikan perusahaan untuk memenuhi harapan dan kebutuhan pelanggan internal.

e. Peduli

2) Budaya Perusahaan

Nilai-nilai budaya PT Perkebunan Nusantara XI merupakan keyakinan segenap insan perusahaan yang berperan sebagai sumber motivasi, daya dorong, dan pedoman dalam bersikap dan berperilaku secara positif dan sinergis dalam menjalankan misi dan mencapai visi perusahaan. Budaya perusahaan bukan hanya didukung dengan kegiatan (*not only an act*), slogan, upacara, sistem, atau struktur, tetapi harus merupakan kebiasaan (*habit*). Budaya perusahaan merupakan pola perilaku yang menjadikan segenap jajaran terdorong untuk mengikutinya secara sukarela, senang hati, serta menciptakan makna, jati diri, dan kebersamaan. Budaya PTPN XI yang hendak diwujudkan adalah budaya yang mampu mewujudkan suasana kerja yang kondusif dan kompetitif, serta memotivasi karyawan untuk berperan secara optimal; dapat menciptakan dan memanfaatkan peluang, memenangkan persaingan usaha, mampu menghadapi segala kondisi yang dihadapi serta meningkatkan efektivitas pencapaian visi perusahaan. Kunci sukses membangun budaya dalam perusahaan adalah:

1. Kesamaan persepsi tentang pentingnya budaya bagi perusahaan
2. Komitmen setiap insan perusahaan di seluruh level manajemen
3. Keteladanan dari setiap pemimpin
4. Dukungan sistem manajemen

4.1.5 Strategi dan Kebijakan Usaha

Berikut adalah strategi dan kebijakan usaha yang dilakukan PT Perkebunan Nusantara XI dalam mendukung kinerja dan pencapaian bisnis atau usaha.

1. Strategi korporat

Dalam upaya mencapai target dan sasaran kinerja perusahaan, strategi korporat yang dipilih adalah kombinasi stabilitas dan pertumbuhan dengan memantapkan usaha pokok dan bukan usaha pokok yang menguntungkan.

2. Strategi Bisnis

- a. Memantapkan usaha pokok melalui peningkatan dan *overall cost leadership* untuk memperoleh harga pokok produksi kompetitif dan menghasilkan produk dengan mutu sesuai permintaan pasar.
- b. Aliansi usaha untuk meningkatkan kinerja usaha pokok dan mengembangkan usaha pendukung secara selektif.
- c. Mengembangkan sumber energi alternatif yang bersumber dari lingkungan industri sendiri.

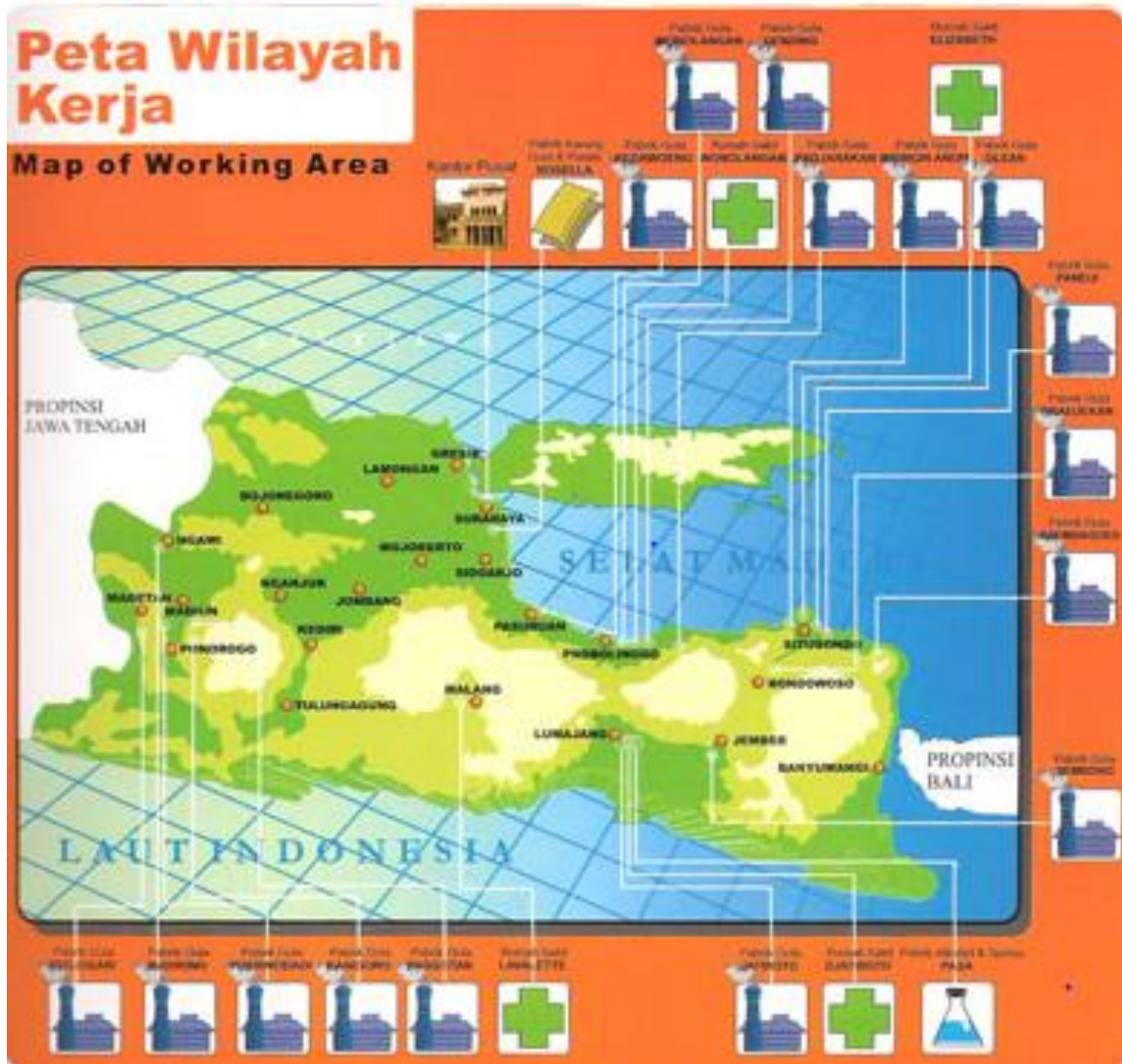
3. Kebijakan Usaha

Untuk mendukung keberhasilan strategi yang dipilih, kebijakan yang ditempuh manajemen mencakup :

- a. Menerapkan prinsip-prinsip *good corporate governance* dan *code of conduct* di semua direktorat/bidang/usaha.
- b. Meningkatkan produktivitas
- c. Mengembangkan kemampuan sumber daya manusia
- d. Meningkatkan efektivitas dan efisiensi sumber daya
- e. Meningkatkan dan menjaga mutu
- f. Mengembangkan dan memperluas penjualan
- g. Meningkatkan *built in control* dan *early warning system*

4.1.6 Wilayah Kerja dan Pengembangan Usaha

Berikut adalah gambaran wilayah kerja dan pengembangan usaha PT Perkebunan Nusantara XI yang tersebar di wilayah Jawa Timur, yang dapat dilihat pada Gambar 4.1 di bawah ini..



Gambar 4. 1 Peta Wilayah Kerja

1. Pabrik Gula

- a. Kabupaten Ngawi (PG. Soedhono)
- b. Kabupaten Magetan (PG. Poerwodadie, PG. Redjosarie)
- c. Kabupaten Madiun (PG. Pagottan)
- d. Kabupaten Pasuruan (PG. Kedawoeng)
- e. Kabupaten Probolinggo (PG. Wonolangan, PG. Padjarakan)
Kabupaten Lumajang (PG. Djatiroto)
- f. Kabupaten Jember (PG. Semboro)
- g. Kabupaten Situbondo (PG. Olean, PG. Wringin Anom, PG. Assembagoes)

- h. Kabupaten Bondowoso (PG. Pradjekan)
- i. Pabrik Alkohol dan Spiritus
- j. Kabupaten Lumajang – PASA Hilirisasi Usaha

2. Pabrik Karung

Kabupaten Mojokerto – Pabrik Karung Plastik Rosella Baru

3. Rumah Sakit Umum

- a. Kotamadya Malang – RSUD Lavalette
- b. Kabupaten Probolinggo – RSUD Wonolangan
- c. Kabupaten Lumajang – RSUD Djatiroto
- d. Kabupaten Situbondo – RSUD Elizabeth

4. Klinik Kesehatan

- a. Klinik Utama Welas Asih Medika – Surabaya
- b. Balai Pengobatan Argosari – Madiun

4.1.7 Produk Perusahaan

Berikut adalah macam-macam produk yang diproduksi oleh PT Perkebunan Nusantara XI.

1. Produk Utama

- a. Gula Kristal Putih PTPN XI

Produk utama yang dihasilkan oleh PT Perkebunan Nusantara XI adalah gula. Hingga kini, gula yang menjadi *core business* PTPN XI masih merupakan komoditas vital-strategik dalam ekonomi pangan Indonesia. Keberadaannya tidak hanya diperlukan sebagai pemanis berkalori yang menjadi salah satu bahan kebutuhan pokok (*basic needs*) masyarakat, melainkan juga bahan baku bagi industri makanan dan minuman.

- b. Gula Premium Gupalas

Mulai tahun 2011, PT Perkebunan Nusantara XI mulai memasarkan gula dalam kemasan 1 kg dengan menggunakan merek GUPALAS. Penjualan gula dalam kemasan 1 kg ditujukan kepada pengguna akhir (*end user*) dengan kriteria GKP I dengan ICUMSA 80-100 IU. Gupalas adalah gula putih premium dengan inovasi baru (diproses tanpa belerang) yang sudah diproses melalui beberapa tahapan pemurnian, sehingga

menghasilkan gula dengan tingkat kemurnian dan kemanisan yang tinggi dan higienis. Gupalas di proses secara khusus untuk hasil gula kristal putih yang besar dan bening, tidak berbau dan bernilai tinggi bagi kesehatan.

2. Produk Lain

Karung Plastik PK Rosella merupakan produk yang dihasilkan oleh unit usaha Pabrik Karung (PK) Rosella Baru yang berlokasi di Ngoro Industri Persada Mojokerto. Karung plastik yang diproduksi oleh PK Rosella ini digunakan dalam rangka pemenuhan kebutuhan produksi gula di setiap pabrik gula yang dimiliki oleh PTPN XI. Selain itu produksi karung juga dilakukan untuk pemenuhan pesanan dari pihak di luar PTPN XI dan unit usahanya.

4.2 Metode Pengukuran Kinerja *Existing* PT Perkebunan Nusantara XI

Pengukuran kinerja pada PT Perkebunan Nusantara XI dilakukan pada tiap divisi dengan berbagai kriteria masing-masing, sehingga tidak dilakukan secara terpusat atau keseluruhan. Sedangkan untuk pengukuran efisiensi produksi dilakukan dengan menggunakan metode ISSCT (*International Society of Sugar Cane Technologists*) yang terdiri dari tiga komponen yaitu *Mill Extraction* (ME), *Boiling House Recovery* (BHR), dan *Overall Recovery* (OR). Berikut adalah rumus perhitungannya:

$$\text{Mill Extraction (ME)} = \frac{\text{Ton Pol Nira Mentah}}{\text{Ton Pol Tebu}} \times 100\%$$

$$\text{Boiling House Recovery (BHR)} = \frac{\text{Ton Pol GKP}}{\text{Ton Pol Nira Mentah}} \times 100\%$$

$$\text{Overall Recovery (OR)} = \text{ME} \times \text{BHR} \times 100\%$$

Mill Extraction (ME) yaitu menggambarkan presentasi gula yang berhasil diekstraksi dalam nira mentah terhadap gula yang terkandung dalam tebu. *Boiling House Recovery* (BHR) yaitu menggambarkan presentase gula riil yang diperoleh terhadap gula yang berada dalam nira mentah. *Overall Recovery* (OR) adalah pengukuran efisiensi pabrik terkait jumlah gula yang diperoleh dari tebu atau pengukuran terkait apakah proses yang dijalankan sudah baik atau belum. Sehingga dapat diketahui bahwa pengukuran efisiensi produksi pada PT Perkebunan Nusantara XI hanya mengandung tiga komponen yaitu tebu, nira mentah, dan gula

saja tidak termasuk sumber daya manusia, biaya bahan bakar serta hal-hal lainnya yang ada dalam proses produksi.

4.3 Pengumpulan Data

Setelah menentukan permasalahan yang dihadapi oleh Pabrik Gula PT Perkebunan Nusantara XI, maka tahap kedua dalam penelitian ini yaitu pengumpulan data. Peneliti melakukan pencarian informasi atau pendataan jumlah pabrik milik PT Perkebunan Nusantara XI yang akan dijadikan objek penelitian. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan formulir yang telah dibuat, dimana formulir tersebut berisikan data yang dibutuhkan untuk input serta output penelitian, formulir pengumpulan data dapat dilihat pada Lampiran 2.

Peneliti melakukan pengumpulan data untuk penelitian ini mulai April hingga Mei 2019 di Kantor Pusat PT Perkebunan Nusantara XI Kota Surabaya. Teknis pengumpulan datanya yaitu formulir pengumpulan data diberikan pada Kadiv atau staff di masing-masing divisi yang terdiri dari Divisi Sumber Daya Manusia, Tanaman, Pengolahan, dan Teknik. Kemudian staff divisi tersebut akan mengisi data yang dibutuhkan dan mengirinkan data berupa *softfile* ke email peneliti. Contoh formulir pengambilan data yang telah diisi oleh salah satu divisi dapat dilihat pada Lampiran 3.

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari data produksi gula PT Perkebunan Nusantara XI, yang terdiri dari 13 pabrik gula. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data panel, yakni gabungan antara data runtut waktu (*time series*) dan data silang (*cross section*). Data runtut waktu (*time series*) yaitu selama 5 tahun (2014-2018). Sedangkan data silang (*cross section*) meliputi pabrik gula PT Perkebunan Nusantara XI. Data yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya luas lahan, jumlah tebu giling, kapasitas produksi, biaya listrik, tenaga kerja, dan produksi yang dapat dilihat pada Lampiran 1.

4.3.1 Statistik Deskriptif

Berikut adalah ringkasan data awal yang digunakan dalam penelitian ini yang disajikan dalam bentuk deskripsi statistik pada setiap variabel input dan output penelitian dan diolah dengan menggunakan *software* SPSS 25.

Tabel 4. 1 Statistik Deskriptif

	Variabel	N	Mean	Maximum	Minimum	Std. Deviation
Input	Luas Lahan (ha)	65	4.861	14.390	1.303	3.256
	Tebu Giling (ton)	65	333.655	1.017.769	98.418	248.206
	Kapasitas Produksi (ton)	65	2.647	7.004	957	1.601
	Biaya Listrik (kWh)	65	2.641.791	8.293.245	141.820	1.902.335
	Tenaga Kerja (orang)	65	1.270	3.914	418	784
Output	Produksi (ton)	65	24.369	77.680	5.804	18.012

1. Lahan Tebu

Berdasarkan hasil pengujian statistik deskriptif pada Tabel 4.1 di atas menunjukkan bahwa rata-rata (*mean*) luas lahan pada pabrik gula PT Perkebunan Nusantara XI tahun 2016-2018 adalah 4.861 ha dengan nilai standar deviasi 3.256 ha. Nilai *mean* lebih besar dari standar deviasi, menunjukkan bahwa sebaran data yang digunakan dalam variabel luas lahan dikatakan baik atau dapat merepresentasikan keseluruhan data. Nilai terbesar pada variabel luas lahan yaitu 14.390 ha yang dimiliki oleh Pabrik Gula Semboro pada tahun 2014. Sedangkan nilai terkecil yaitu 1.303 ha yang dimiliki oleh Pabrik Gula Gending pada tahun 2017. Hal ini menunjukkan bahwa luas lahan pada sampel penelitian berkisar antara 1.303 ha hingga 14.390 ha.

2. Tebu Giling

Berdasarkan hasil pengujian statistik deskriptif pada Tabel 4.1 di atas menunjukkan bahwa rata-rata (*mean*) jumlah tebu giling pada pabrik gula PT Perkebunan Nusantara XI tahun 2016-2018 adalah 333.655 ton dengan nilai standar deviasi 248.206 ton. Nilai *mean* lebih besar dari standar deviasi, menunjukkan bahwa sebaran data yang digunakan dalam variabel tebu giling dikatakan baik atau dapat merepresentasikan keseluruhan data. Nilai terbesar pada variabel tebu giling yaitu 1.017.769 ton yang dimiliki oleh Pabrik Gula Jatiroto pada tahun 2016. Sedangkan nilai terkecil yaitu 98.418 ton yang dimiliki oleh Pabrik Gula Gending pada tahun 2017. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah tebu giling pada sampel penelitian berkisar antara 98.418 ton hingga 1.017.769 ton.

3. Kapasitas Produksi

Berdasarkan hasil pengujian statistik deskriptif pada Tabel 4.1 di atas menunjukkan bahwa rata-rata (*mean*) kapasitas produksi pada pabrik gula PT Perkebunan Nusantara XI tahun 2016-2018 adalah 2.647 ton dengan nilai standar deviasi 1,601 ton. Nilai *mean* lebih besar dari standar deviasi, menunjukkan bahwa sebaran data yang digunakan dalam variabel kapasitas produksi dikatakan baik atau dapat merepresentasikan keseluruhan data. Nilai terbesar pada variabel kapasitas produksi yaitu 7.004 ton yang dimiliki oleh Pabrik Gula Semboro pada tahun 2016. Sedangkan nilai terkecil yaitu 957 ton yang dimiliki oleh Pabrik Gula Wringin Anom pada tahun 2014. Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas produksi pada sampel penelitian berkisar antara 957 ton hingga 7.004 ton.

4. Biaya Listrik

Berdasarkan hasil pengujian statistik deskriptif pada Tabel 4.1 di atas menunjukkan bahwa rata-rata (*mean*) penggunaan listrik (biaya listrik) pada pabrik gula PT Perkebunan Nusantara XI tahun 2016-2018 adalah 2.641.791 kWh dengan nilai standar deviasi 1.902.335 kWh. Nilai *mean* lebih besar dari standar deviasi, menunjukkan bahwa sebaran data yang digunakan dalam variabel listrik (biaya listrik) dikatakan baik atau dapat merepresentasikan keseluruhan data. Nilai terbesar pada variabel listrik (kWh) yaitu 8.293.245 kWh yang dikeluarkan oleh Pabrik Gula Semboro pada tahun 2016. Sedangkan nilai terkecil yaitu 141.820 kWh yang dikeluarkan oleh Pabrik Gula Kedawung pada tahun 2015. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah penggunaan listrik (biaya listrik) pada sampel penelitian berkisar antara 141.820 kWh hingga 8.293.245 kWh.

5. Tenaga Kerja

Berdasarkan hasil pengujian statistik deskriptif pada Tabel 4.1 di atas menunjukkan bahwa rata-rata (*mean*) jumlah tenaga kerja pada pabrik gula PT Perkebunan Nusantara XI tahun 2016-2018 adalah 1.270 orang dengan nilai standar deviasi 784 orang. Nilai *mean* lebih besar dari standar deviasi, menunjukkan bahwa sebaran data yang digunakan dalam variabel tenaga kerja dikatakan baik atau dapat merepresentasikan keseluruhan data. Nilai terbesar pada variabel tenaga kerja yaitu 3.914 orang yang dimiliki oleh Pabrik Gula Jatiroto pada tahun 2014. Sedangkan

nilai terkecil yaitu 418 orang yang dimiliki oleh Pabrik Gula Kedawung pada tahun 2018. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah tenaga kerja pada sampel penelitian berkisar antara 418 orang hingga 3.914 orang.

6. Produksi

Berdasarkan hasil pengujian statistik deskriptif pada Tabel 4.1 di atas menunjukkan bahwa rata-rata (*mean*) jumlah produk pada pabrik gula PT Perkebunan Nusantara XI tahun 2016-2018 adalah 24.369 ton dengan nilai standar deviasi 18.012 ton. Nilai *mean* lebih besar dari standar deviasi. menunjukkan bahwa sebaran data yang digunakan dalam variabel produksi dikatakan baik atau dapat merepresentasikan keseluruhan data. Nilai terbesar pada variabel produksi yaitu 77.680 ton yang dihasilkan oleh Pabrik Gula Semboro pada tahun 2015. Sedangkan nilai terkecil yaitu 5.804 ton yang dihasilkan oleh Pabrik Gula Gending pada tahun 2016. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah produksi pada sampel penelitian berkisar antara 5.804 ton hingga 77.680 ton.

4.4 Pengolahan Data

Tahap ketiga dalam penelitian ini yaitu pengolahan data. Setelah data dikumpulkan, maka dilakukan pengolahan data dengan menggunakan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) yang didukung dengan software MaxDEA 7 Basic untuk dapat diketahui nilai efisiensi pada masing-masing pabrik gula PT Perkebunan Nusantara XI, yang dapat dilihat pada Lampiran 4. Metode DEA yang digunakan terdiri dari *constant return to scale* (CRS) dengan asumsi bahwa semua gerai bekerja dalam skala optimal dan *variable return to scale* (VRS) dengan asumsi jika tidak terjadi kondisi optimal. Perbedaan output efisiensi CRS dan efisiensi VRS menunjukkan nilai *scale efficiency* (SE). Kemudian dilakukan penentuan *peer group* untuk mendapatkan pabrik gula acuan bagi pabrik yang tidak efisien untuk dapat dilakukan peningkatan efisiensinya dan yang terakhir yaitu didapatkan target perbaikan untuk tiap pabrik gula yang tidak efisien.

4.4.1 Hasil Perhitungan Efisiensi CRS DEA-Output Oriented

Tahapan pertama dalam pengolahan data pada penelitian ini yaitu melakukan perhitungan efisiensi teknis atau TE (*Technical Efficiency*) pada seluruh pabrik gula PT Perkebunan Nusantara XI, dengan asumsi bahwa semua gerai

bekerja dalam skala optimal. Nilai efisiensi tersebut dihitung dengan menggunakan model matematis DEA berdasarkan *constant return to scale (CRS) output oriented*. Nilai efisiensi teknis (TE_{CRS}) dinyatakan dengan θ yang berada dalam rentang $0 < \theta < 1$. Yaitu apabila output (TE_{CRS}) berupa nilai efisiensi teknik = 1 maka DMU atau pabrik gula tersebut efisien, dan jika nilai efisiensi teknik < 1 maka DMU tersebut tidak efisien. Sehingga dapat ditentukan unit pabrik yang efisien dan tidak efisien. Berikut adalah hasil perhitungan efisiensi teknis (TE_{CRS}) dengan menggunakan software MaxDEA 7 Basic, yang dilakukan pada seluruh pabrik gula PT Perkebunan Nusantara XI mulai dari tahun 2014 hingga 2018 yang dapat dilihat pada Tabel 4.2 di bawah ini.

Tabel 4. 2 *Technical Efficiency (CRS) Pabrik Gula Tahun 2014-2018*

No	DMU	2014	2015	2016	2017	2018
1	Gending	0.849524	0.881877	0.782957	0.999185	0.917297
2	Jatiroto	1	1	1	0.908931	0.961858
3	Kedawung	1	1	0.847055	0.858283	0.92708
4	Olean	0.957313	0.901352	0.921853	0.931736	0.823117
5	Pagottan	0.877261	0.963403	1	1	1
6	Panji	0.970061	0.963009	1	1	1
7	Prajejan	1	1	1	1	1
8	Purwodadie	0.862701	0.928173	0.909349	0.942013	0.896788
9	Rejosari	0.894423	0.936383	0.906803	0.999958	0.859419
10	Semboro	1	1	0.969661	0.938716	0.991946
11	Sudhono	0.888459	0.911648	0.929159	0.962985	0.856087
12	Wonolangan	0.94939	1	0.957186	1	1
13	Wringin Anom	1	0.938124	1	1	1

Pada tahun 2014 terdapat 5 pabrik gula PT Perkebunan Nusantara XI yang mencapai tingkat efisiensi teknis atau TE optimal (nilai efisiensi 1) terdiri dari Pabrik Gula Jatiroto, Kedawung, Prajejan, Semboro, dan Wringin Anom. Sedangkan pabrik gula yang belum mencapai tingkat efisiensi optimal (nilai efisiensi < 1) sebanyak 8 pabrik, yang terdiri dari Pabrik Gula Gending, Olean, Pagottan, Panji, Purwodadi, Rejosari, Sudhono, dan Wonolangan.

Pada tahun 2015 terdapat 5 pabrik gula PT Perkebunan Nusantara XI yang mencapai tingkat efisiensi optimal (nilai efisiensi 1) terdiri dari Pabrik Gula Jatiroto, Kedawung, Prajejan, Semboro, dan Wonolangan. Sedangkan pabrik gula

yang belum mencapai tingkat efisiensi optimal (nilai efisiensi < 1) sebanyak 8 pabrik, yang terdiri dari Pabrik Gula Gending, Olean, Pagottan, Panji, Purwodadi, Rejosari, Sudhono, dan Wringin Anom.

Pada tahun 2016 terdapat 5 pabrik gula PT Perkebunan Nusantara XI yang mencapai tingkat efisiensi optimal (nilai efisiensi 1) terdiri dari Pabrik Gula Jatiroto, Pagottan, Panji, Prajekan, dan Wringin Anom. Sedangkan pabrik gula yang belum mencapai tingkat efisiensi optimal (nilai efisiensi < 1) sebanyak 8 pabrik, yang terdiri dari Pabrik Gula Gending, Kedawung, Olean, Purwodadi, Rejosari, Semboro, Sudhono, dan Wonolangan.

Pada tahun 2017 terdapat 5 pabrik gula PT Perkebunan Nusantara XI yang mencapai tingkat efisiensi optimal (nilai efisiensi 1) terdiri dari Pabrik Gula Pagottan, Panji, Prajekan, Rejosari, Wonolangan, dan Wringin Anom. Sedangkan pabrik gula yang belum mencapai tingkat efisiensi optimal (nilai efisiensi < 1) sebanyak 8 pabrik, yang terdiri dari Pabrik Gula Jatiroto, Kedawung, Olean, Purwodadi, Semboro, dan Sudhono.

Pada tahun 2018 terdapat 5 pabrik gula PT Perkebunan Nusantara XI yang mencapai tingkat efisiensi optimal (nilai efisiensi 1) terdiri dari Pabrik Gula Pagottan, Panji, Prajekan, , Wonolangan, dan Wringin Anom. Sedangkan pabrik gula yang belum mencapai tingkat efisiensi optimal (nilai efisiensi < 1) sebanyak 8 pabrik, yang terdiri dari Pabrik Gula Gending, Jatiroto, Kedawung, Olean, Purwodadi, Rejosari, Semboro, dan Sudhono.

4.4.2 Perhitungan Efisiensi VRS DEA-Output Oriented

Tahapan kedua dalam pengolahan data pada penelitian ini yaitu melakukan perhitungan efisiensi teknis murni (*pure technical efficiency*) pada seluruh pabrik gula PT Perkebunan Nusantara XI. Nilai efisiensi tersebut dihitung dengan menggunakan model matematis DEA *Variable Return to Scale* (VRS). Output TE_{VRS} berupa nilai efisiensi teknis murni. Dengan asumsi bahwa tidak semua DMU bekerja dalam skala optimal dan terdapat perbedaan skala antar pabrik gula. Oleh karena itu, dalam menghitung efisiensi teknis murni seluruh Pabrik Gula PT Perkebunan Nusantara XI digunakan model berdasarkan VRS DEA *output-oriented* dengan menggunakan *software* MaxDEA 7 Basic. Nilai efisiensi teknis murni (TE_{VRS}) pada setiap pabrik gula dinyatakan dengan nilai $0 < \theta < 1$. Jika nilai

efisiensi teknis murni yang didapatkan sama dengan 1, menunjukkan bahwa pabrik gula tersebut bekerja secara efisien. Sedangkan jika nilai efisiensi teknis murni < 1 menunjukkan bahwa pabrik gula tersebut tidak efisien. Berikut adalah hasil perhitungan efisiensi teknis murni atau *pure technical efficiency* yang dilakukan pada seluruh pabrik gula PT Perkebunan Nusantara XI mulai dari tahun 2014 hingga 2018 yang dapat dilihat pada table 4.3 di bawah ini.

Tabel 4. 3 *Pure Technical Efficiency* (VRS) Pabrik Gula Tahun 2014-2018

No	DMU	2014	2015	2016	2017	2018
1	Gending	0.918303	1	1	1	1
2	Jatiroto	1	1	1	1	1
3	Kedawung	1	1	1	0.872808	1
4	Olean	1	1	1	1	1
5	Pagottan	0.891274	0.97059	1	1	1
6	Panji	1	0.982774	1	1	1
7	Prajejan	1	1	1	1	1
8	Purwodadie	0.902518	0.942338	0.929643	0.942313	0.96403
9	Rejosari	0.949577	0.968234	0.931276	1	0.941185
10	Semboro	1	1	1	1	1
11	Sudhono	0.929598	0.923457	0.948144	0.96308	0.926336
12	Wonolangan	0.970388	1	1	1	1
13	Wringin Anom	1	1	1	1	1

Pada tahun 2014 terdapat 7 pabrik gula PT Perkebunan Nusantara XI yang mencapai tingkat efisiensi teknis atau TE optimal (nilai efisiensi 1) terdiri dari Pabrik Gula Jatiroto, Kedawung, Olean, Panji, Prajejan, Semboro, dan Wringin Anom. Sedangkan pabrik gula yang belum mencapai tingkat efisiensi optimal (nilai efisiensi < 1) sebanyak 6 pabrik, yang terdiri dari Pabrik Gula Gending, Pagottan, Purwodadi, Rejosari, Sudhono, dan Wonolangan.

Pada tahun 2015 terdapat 8 pabrik gula PT Perkebunan Nusantara XI yang mencapai tingkat efisiensi optimal (nilai efisiensi 1) terdiri dari Pabrik Gula Gending, Jatiroto, Kedawung, Olean, Prajejan, Semboro, Wonolangan, dan Wringin Anom. Sedangkan pabrik gula yang belum mencapai tingkat efisiensi optimal (nilai efisiensi < 1) sebanyak 5 pabrik, yang terdiri dari Pabrik Gula Pagottan, Panji, Purwodadi, Rejosari, dan Sudhono.

Pada tahun 2016 terdapat 10 pabrik gula PT Perkebunan Nusantara XI yang mencapai tingkat efisiensi optimal (nilai efisiensi 1) terdiri dari Pabrik Gula Gending, Jatiroto, Kedawung, Olean, Pagottan, Panji, Prajekan, Semboro, Wonolangan, dan Wringin Anom. Sedangkan pabrik gula yang belum mencapai tingkat efisiensi optimal (nilai efisiensi < 1) sebanyak 3 pabrik, yang terdiri dari Pabrik Gula Purwodadi, Rejosari, dan Sudhono.

Pada tahun 2017 terdapat 10 pabrik gula PT Perkebunan Nusantara XI yang mencapai tingkat efisiensi optimal (nilai efisiensi 1) terdiri dari Pabrik Gula Gending, Jatiroto, Olean, Pagottan, Panji, Prajekan, Rejosari, Semboro, Wonolangan, dan Wringin Anom. Sedangkan pabrik gula yang belum mencapai tingkat efisiensi optimal (nilai efisiensi < 1) sebanyak 3 pabrik, yang terdiri dari Pabrik Gula Kedawung, Purwodadi, dan Sudhono.

Pada tahun 2018 terdapat 10 pabrik gula PT Perkebunan Nusantara XI yang mencapai tingkat efisiensi optimal (nilai efisiensi 1) terdiri dari Pabrik Gula Gending, Jatiroto, Kedawung, Olean, Pagottan, Panji, Prajekan, Semboro, Wonolangan, dan Wringin Anom. Sedangkan pabrik gula yang belum mencapai tingkat efisiensi optimal (nilai efisiensi < 1) sebanyak 3 pabrik, yang terdiri dari Pabrik Gula Purwodadi, Rejosari, dan Sudhono.

4.4.3 Perhitungan *Scale Efficiency* (SE)

Tahapan ketiga dalam pengolahan data pada penelitian ini yaitu melakukan perhitungan *scale efficiency* (SE) pada seluruh pabrik gula PT Perkebunan Nusantara XI. Nilai *scale efficiency* (SE) tersebut digunakan untuk mengetahui apakah suatu DMU atau pabrik gula telah beroperasi secara optimal atau tidak. Nilai ini dapat diperoleh dari pemecahan nilai TE_{CRS} menjadi dua komponen, yaitu: *pure technical efficiency* (TE_{VRS}) dan *scale efficiency* (SE). *Pure technical efficiency* menggambarkan kemampuan manajer perusahaan atau DMU untuk memanfaatkan sumber daya yang dimilikinya. Sedangkan, *scale efficiency* menggambarkan suatu *Decision Making Unit* (DMU) atau perusahaan dapat beroperasi pada skala produksi yang tepat.

Nilai efisiensi skala (SE) dinyatakan dengan θ yang berada dalam rentang $0 < \theta < 1$, yaitu nilai 1 menunjukkan bahwa pabrik gula tersebut dalam skala optimal. Jika nilai SE kurang dari satu, menunjukkan bahwa pabrik gula tersebut tidak dalam

kondisi optimal (baik *decreasing* maupun *increasing*). Berikut adalah hasil perhitungan *scale efficiency* (SE) dengan menggunakan *software* MaxDEA 7 Basic, yang dilakukan pada seluruh pabrik gula PT Perkebunan Nusantara XI mulai dari tahun 2014 hingga 2018 yang dapat dilihat pada Tabel 4.4, Tabel 4.5, Tabel 4.6 di bawah ini.

Tabel 4. 4 Nilai *Scale Efficiency* (SE) Pabrik Gula Tahun 2014-2015

No	DMU	2014		2015	
		<i>Scale Efficiency Score</i>	<i>Return to Scale (RTS)</i>	<i>Scale Efficiency Score</i>	<i>Return to Scale (RTS)</i>
1	Gending	0.925101	Increasing	0.881877	Increasing
2	Jatiroto	1	Constant	1	Constant
3	Kedawung	1	Constant	1	Constant
4	Olean	0.957313	Increasing	0.901352	Increasing
5	Pagottan	0.984278	Increasing	0.992595	Increasing
6	Panji	0.970061	Increasing	0.979888	Increasing
7	Prajejan	1	Constant	1	Constant
8	Purwodadie	0.955882	Increasing	0.984968	Increasing
9	Rejosari	0.941917	Increasing	0.967104	Increasing
10	Sembo	1	Constant	1	Constant
12	Sudhono	0.955745	Increasing	0.987212	Increasing
12	Wonolangan	0.978361	Increasing	1	Constant
13	Wringin Anom	1	Constant	0.938124	Increasing

Berdasarkan hasil perhitungan *scale efficiency* (SE) pada Tabel 4.4 di atas, dapat diketahui bahwa pada tahun 2014 tidak terdapat pabrik gula yang beroperasi pada skala *decreasing*. Untuk DMU (pabrik gula) yang beroperasi pada skala *increasing* sebanyak 8 pabrik gula yang terdiri dari Pabrik Gula Gending, Olean, Pagottan, Panji, Purwodadi, Rejosari, Sudhono, dan Wonolangan. Sedangkan pabrik gula yang beroperasi pada skala *constant* sebanyak 5 DMU (pabrik gula) yang terdiri dari Pabrik Gula Jatiroto, Kedawung, Prajejan, Sembo, dan Wringin Anom. Pada tahun 2015 tidak terdapat pabrik gula yang beroperasi pada skala *decreasing*. Untuk DMU (pabrik gula) yang beroperasi pada skala *increasing* sebanyak 8 pabrik gula yang terdiri dari Pabrik Gula Gending, Olean, Pagottan, Panji, Purwodadi, Rejosari, Sudhono, dan Wringin Anom. Sedangkan pabrik gula yang beroperasi pada skala *constant* sebanyak 5 DMU (pabrik gula) yang terdiri dari Pabrik Gula Jatiroto, Kedawung, Prajejan, Sembo, dan Wonolangan.

Tabel 4. 5 Nilai *Scale Efficiency* (SE) Pabrik Gula Tahun 2016-2017

No	DMU	2016		2017	
		<i>Scale Efficiency Score</i>	<i>Return to Scale (RTS)</i>	<i>Scale Efficiency Score</i>	<i>Return to Scale (RTS)</i>
1	Gending	0.782957	Increasing	0.999185	Increasing
2	Jatiroto	1	Constant	0.908931	Decreasing
3	Kedawung	0.847055	Increasing	0.983359	Increasing
4	Olean	0.921853	Increasing	0.931736	Increasing
5	Pagottan	1	Constant	1	Constant
6	Panji	1	Constant	1	Constant
7	Prajejan	1	Constant	1	Constant
8	Purwodadie	0.97817	Increasing	0.999682	Increasing
9	Rejosari	0.97372	Increasing	0.999958	Increasing
10	Semboro	0.969661	Decreasing	0.938716	Decreasing
11	Sudhono	0.979977	Increasing	0.999901	Increasing
12	Wonolangan	0.957186	Increasing	1	Constant
13	Wringin Anom	1	Constant	1	Constant

Berdasarkan hasil perhitungan *scale efficiency* (SE) pada Tabel 4.5 di atas, dapat diketahui bahwa pada tahun 2016 terdapat 1 pabrik gula yang beroperasi pada skala *decreasing* yaitu Pabrik Gula Semboro. Untuk DMU (pabrik gula) yang beroperasi pada skala *increasing* sebanyak 7 pabrik gula yang terdiri dari Pabrik Gula Gending, Kedawung, Olean, Purwodadi, Rejosari, Sudhono, dan Wonolangan. Sedangkan pabrik gula yang beroperasi pada skala *constant* sebanyak 5 DMU (pabrik gula) yang terdiri dari Pabrik Gula Jatiroto, Pagottan, Panji, Prajejan, dan Wringin Anom. Pada tahun 2017 terdapat 2 pabrik gula yang beroperasi pada skala *decreasing* yaitu Pabrik Gula Jatiroto dan Semboro. Untuk DMU (pabrik gula) yang beroperasi pada skala *increasing* sebanyak 6 pabrik gula yang terdiri dari Pabrik Gula Gending, Kedawung, Olean, Purwodadi, Rejosari, Sudhono. Sedangkan pabrik gula yang beroperasi pada skala *constant* sebanyak 5 DMU (pabrik gula) yang terdiri dari Pabrik Gula Pagottan, Panji, Prajejan, Wonolangan, dan Wringin Anom.

Tabel 4. 6 Nilai *Scale Efficiency* (SE) Pabrik Gula Tahun 2014-2015

No	DMU	2018	
		<i>Scale Efficiency Score</i>	<i>Return to Scale (RTS)</i>
1	Gending	0.917297	Increasing
2	Jatiroto	0.961858	Decreasing
3	Kedawung	0.92708	Increasing
4	Olean	0.823117	Increasing
5	Pagottan	1	Constant
6	Panji	1	Constant
7	Prajeakan	1	Constant
8	Purwodadie	0.930249	Increasing
9	Rejosari	0.913125	Increasing
10	Semboro	0.991946	Decreasing
11	Sudhono	0.924164	Increasing
12	Wonolangan	1	Constant
13	Wringin Anom	1	Constant

Berdasarkan hasil perhitungan *scale efficiency* (SE) pada Tabel 4.6 di atas, dapat diketahui bahwa pada tahun 2018 terdapat 2 pabrik gula yang beroperasi pada skala *decreasing* yaitu Pabrik Gula Jatiroto dan Semboro. Untuk DMU (pabrik gula) yang beroperasi pada skala *increasing* sebanyak 6 pabrik gula yang terdiri dari Pabrik Gula Gending, Kedawung, Olean, Purwodadi, Rejosari, Sudhono. Sedangkan pabrik gula yang beroperasi pada skala *constant* sebanyak 5 DMU (pabrik gula) yang terdiri dari Pabrik Gula Pagottan, Panji, Prajeakan, Wonolangan, dan Wringin Anom.

4.4.4 Penentuan *Peer Group* Pabrik Gula

Tahapan keempat dalam pengolahan data pada penelitian ini yaitu melakukan penentuan *peer group*. Perhitungan dengan DEA tidak hanya mengukur efisiensi dari masing-masing sampel pabrik gula yang diteliti, tetapi juga memberikan referensi atau acuan bagi pabrik gula yang berada dalam kondisi tidak efisien agar menjadi efisien. Kumpulan DMU atau pabrik gula dengan nilai $\theta = 1$ atau efisien yang dijadikan referensi atau acuan untuk DMU dengan nilai $\theta < 1$ atau tidak efisien. *Peer groups* dari DMUs yang tidak efisien didefinisikan sebagai kumpulan DMUs yang akan mencapai total skor 1 bila menggunakan sumber daya dengan bobot yang sama. Pabrik-pabrik yang tidak efisien diharapkan mengacu kepada

pabrik gula yang efisien dengan menggunakan bobot input-output yang telah ditetapkan. *Peer group* ditunjukkan oleh nilai *benchmark* atau λ positif, yaitu bobot DMU terhadap DMU yang tidak efisien. Semakin positif nilai λ semakin besar bobot DMU tersebut sebagai *peer group*. Berikut adalah hasil penentuan *peer group* CRS dan VRS pada pabrik gula yang tidak efisien tahun 2014-2018, yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

A. *Peer Group* CRS Tahun 2014-2018

Berikut adalah hasil *peer group* CRS Tahun 2014-2018 untuk pabrik gula yang tidak efisien.

Tabel 4. 7 *Peer Group* CRS DEA *Output Oriented* Tahun 2014

NO.	DMU	Score	Benchmark (Lambda)
1.	Gending	0,85	Prajeakan (0,384717); Wringin Anom (0,097624)
2.	Olean	0,96	Prajeakan (0,108631); Semboro (0,015910); Wringin Anom (0,632084)
3.	Pagottan	0,88	Prajeakan (0,778185); Semboro (0,031416)
4.	Panji	0,97	Prajeakan (0,384222); Wringin Anom (0,456459)
5.	Purwodadie	0,86	Prajeakan (0,567131); Wringin Anom (0,016157)
6.	Rejosari	0,89	Prajeakan (0,558387); Semboro (0,017158)
7.	Sudhono	0,89	Prajeakan (0,578125)
8.	Wonolangan	0,95	Prajeakan (0,423318); Wringin Anom (0,380109)

Berdasarkan Tabel 4.7 terkait hasil *peer group* CRS tahun 2014 menunjukkan bahwa terdapat 3 pabrik gula yang menjadi acuan untuk masing-masing pabrik gula yang tidak efisien, yaitu Pabrik Gula Prajeakan, Pabrik Gula Semboro, dan Pabrik Gula Wringin Anom. Pabrik gula yang efisien tersebut tidak hanya menjadi acuan di satu pabrik, melainkan juga di beberapa pabrik. Pabrik Gula Gending sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi, mengacu pada pabrik gula yang efisien yaitu Pabrik Gula Prajeakan dan Wringin Anom. Pabrik Gula Olean sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Prajeakan, Semboro dan Wringin Anom. Pabrik Gula Pagottan sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Prajeakan, dan Semboro. Pabrik Gula Panji sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada

Pabrik Gula Prajekan, dan Wringin Anom. Pabrik Gula Purwodadi sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Prajekan, dan Wringin Anom. Pabrik Gula Rejosari sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Prajekan, dan Semboro. Pabrik Gula Sudhono sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Prajekan. Pabrik Gula Wonolangan sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Prajekan, dan Wringin Anom.

Tabel 4. 8 *Peer Group* CRS DEA *Output Oriented* Tahun 2015

NO.	DMU	Score	Benchmark (Lambda)
1.	Gending	0,88	Wonolangan (0,642799)
2.	Olean	0,90	Semboro (0,031803); Wonolangan (0,366063)
3.	Pagottan	0,96	Semboro (0,082329); Wonolangan (0,813516)
4.	Panji	0,96	Wonolangan (0,843974)
5.	Purwodadie	0,93	Wonolangan (0,869949)
6.	Rejosari	0,94	Semboro (0,092335); Wonolangan (0,549641)
7.	Sudhono	0,91	Wonolangan (0,887169)
8.	Wringin Anom	0,94	Jatiroto (0,134541); Wonolangan (0,138153)

Berdasarkan Tabel 4.8 terkait hasil *peer group* CRS tahun 2015 menunjukkan bahwa terdapat 3 pabrik gula yang menjadi acuan untuk masing-masing pabrik gula yang inefisien, yaitu Pabrik Gula Jatiroto, Pabrik Gula Semboro, dan Pabrik Gula Wonolangan. Pabrik gula yang efisien tersebut tidak hanya menjadi acuan di satu pabrik, melainkan juga di beberapa pabrik. Pabrik Gula Gending sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi, mengacu pada pabrik gula yang efisien yaitu Pabrik Gula Wonolangan. Pabrik Gula Olean sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Semboro dan Wonolangan. Pabrik Gula Pagottan sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Semboro, dan Wonolangan. Pabrik Gula Panji sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Wonolangan. Pabrik Gula Purwodadi sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Wonolangan. Pabrik Gula Rejosari sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Semboro dan Wonolangan.

Pabrik Gula Sudhono sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Prajekan. Pabrik Gula Wringin Anom sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Jatiroto dan Wonolangan.

Tabel 4. 9 *Peer Group CRS DEA Output Oriented* Tahun 2016

NO.	DMU	Score	Benchmark (Lambda)
1.	Gending	0,78	Panji (0,009643); Prajekan (0,256958)
2.	Kedawung	0,85	Pagottan (0,405224); Panji (0,317432)
3.	Olean	0,92	Pagottan (0,092407); Prajekan (0,213214)
4.	Purwodadie	0,91	Pagottan (0,007429); Prajekan (0,569711)
5.	Rejosari	0,91	Pagottan (0,047902); Prajekan (0,478163)
6.	Semboro	0,97	Jatiroto (0,213461); Panji (0,050637); Prajekan (1,641091)
7.	Sudhono	0,93	Pagottan (0,109677); Prajekan (0,471629)
8.	Wonolangan	0,96	Pagottan (0,300874); Panji (0,466814)

Berdasarkan Tabel 4.9 terkait hasil *peer group* CRS tahun 2016 menunjukkan bahwa terdapat 4 pabrik gula yang menjadi acuan untuk masing-masing pabrik gula yang inefisien, yaitu Pabrik Gula Jatiroto, Pabrik Gula Panji, Pabrik Gula Pagottan, dan Pabrik Gula Prajekan. Pabrik gula yang efisien tersebut tidak hanya menjadi acuan di satu pabrik, melainkan juga di beberapa pabrik. Pabrik Gula Gending sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi, mengacu pada pabrik gula yang efisien yaitu Pabrik Gula Panji dan Prajekan. Pabrik Gula Kedawung sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Pagottan dan Panji. Pabrik Gula Olean sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Pagottan, dan Prajekan. Pabrik Gula Purwodadi sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Pagottan dan Prajekan. Pabrik Gula Rejosari sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Pagottan dan Prajekan. Pabrik Gula Semboro sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Jatiroto, Panji, dan Prajekan. Pabrik Gula Sudhono sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Pagottan dan Prajekan. Pabrik Gula Wonolangan sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Pagottan dan Panji.

Tabel 4. 10 *Peer Group CRS DEA Output Oriented* Tahun 2017

NO.	DMU	Score	Benchmark (Lambda)
1.	Jatiroto	0,91	Prajeakan (1,780768)
2.	Kedawung	0,86	Pagottan (0,475205); Prajeakan (0,091510); Wonolangan (0,176347)
3.	Olean	0,93	Panji (0,228416); Prajeakan (0,175646)
4.	Purwodadie	0,94	Prajeakan (0,431053)
5.	Semboro	0,94	Prajeakan (1,691226)
6.	Sudhono	0,96	Prajeakan (0,516659)

Berdasarkan Tabel 4.10 terkait hasil peer group CRS tahun 2017 menunjukkan bahwa terdapat 4 pabrik gula yang menjadi acuan untuk masing-masing pabrik gula yang tidak efisien, yaitu Pabrik Gula Panji, Pabrik Gula Pagottan, Pabrik Gula Prajeakan, dan Pabrik Gula Wonolangan. Pabrik gula yang efisien tersebut tidak hanya menjadi acuan di satu pabrik, melainkan juga di beberapa pabrik. Pabrik Gula Jatiroto sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi, mengacu pada pabrik gula yang efisien yaitu Pabrik Gula Prajeakan. Pabrik Gula Kedawung sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Pagottan, Prajeakan, dan Wonolangan. Pabrik Gula Olean sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Panji, dan Prajeakan. Pabrik Gula Purwodadi sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Prajeakan. Pabrik Gula Semboro sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Prajeakan. Pabrik Gula Sudhono sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Prajeakan

Tabel 4. 11 *Peer Group CRS DEA Output Oriented* Tahun 2018

NO.	DMU	Score	Benchmark (Lambda)
1.	Gending	0,92	Prajeakan (0,392880); Wringin Anom (0,156953)
2.	Jatiroto	0,96	Prajeakan (1,423894); Wonolangan (0,276678); Wringin Anom (0,718647)
3.	Kedawung	0,93	Pagottan (0,037254); Panji (0,163046); Prajeakan(0,248828)
4.	Olean	0,82	Prajeakan (0,338036)
5.	Purwodadie	0,90	Prajeakan (0,564269)

NO.	DMU	Score	Benchmark (Lambda)
6.	Rejosari	0,86	Prajejan (0,509738)
7.	Semboro	0,99	Prajejan (1,436902); Wringin Anom (1,276084)
8.	Sudhono	0,86	Prajejan (0,543603)

Berdasarkan Tabel 4.11 terkait hasil *peer group* CRS tahun 2018 menunjukkan bahwa terdapat 5 pabrik gula yang menjadi acuan untuk masing-masing pabrik gula yang tidak efisien, yaitu Pabrik Gula Panji, Pabrik Gula Pagottan, Pabrik Gula Prajejan, Pabrik Gula Wonolangan, dan Pabrik Gula Wringin Anom. Pabrik gula yang efisien tersebut tidak hanya menjadi acuan di satu pabrik, melainkan juga di beberapa pabrik. Pabrik Gula Gending sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi, mengacu pada pabrik gula yang efisien yaitu Pabrik Gula Prajejan dan Wringin Anom. Pabrik Gula Jatiroto sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi, mengacu pada pabrik gula yang efisien yaitu Pabrik Gula Prajejan, Wonolangan, dan Wringin Anom. Pabrik Gula Kedawung sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Pagottan, Panji, dan Prajejan. Pabrik Gula Olean sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Prajejan. Pabrik Gula Purwodadi sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Prajejan. Pabrik Gula Rejosari sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Prajejan. Pabrik Gula Semboro sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Prajejan dan Wringin Anom. Pabrik Gula Sudhono sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Prajejan.

B. Peer Group VRS Tahun 2014-2018

Berikut adalah hasil *peer group* CRS Tahun 2014-2018 untuk pabrik gula yang tidak efisien.

Tabel 4. 12 *Peer Group* VRS DEA *Output Oriented* Tahun 2014

NO.	DMU	Score	Benchmark (Lambda)
1.	Gending	0,92	Prajejan (0,054143); Wringin Anom (0,945857)
2.	Pagottan	0,89	Kedawung (0,113634); Olean (0,182005); Prajejan (0,704361)

NO.	DMU	Score	Benchmark (Lambda)
3.	Purwodadie	0,90	Prajeakan (0,301020); Wringin Anom (0,698980)
4.	Rejosari	0,95	Kedawung (0,126778); Olean (0,587551); Prajeakan (0,285670)
5.	Sudhono	0,93	Prajeakan (0,308719); Wringin Anom (0,691281)
6.	Wonolangan	0,97	Panji (0,020966); Prajeakan (0,291865); Wringin Anom (0,687169)

Berdasarkan Tabel 4.12 terkait hasil *peer group* VRS tahun 2014 menunjukkan bahwa terdapat 5 pabrik gula yang menjadi acuan untuk masing-masing pabrik gula yang tidak efisien, yaitu Pabrik Gula Olean, Pabrik Gula Kedawung, Pabrik Gula Panji, Pabrik Gula Prajeakan, dan Pabrik Gula Wringin Anom. Pabrik gula yang efisien tersebut tidak hanya menjadi acuan di satu pabrik, melainkan juga di beberapa pabrik. Pabrik Gula Gending sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi, mengacu pada pabrik gula yang efisien yaitu Pabrik Gula Prajeakan dan Wringin Anom. Pabrik Gula Pagottan sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Kedawung, Olean, dan Prajeakan. Pabrik Gula Purwodadi sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Prajeakan dan Wringin Anom. Pabrik Gula Rejosari sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Kedawung, Olean, dan Prajeakan. Pabrik Gula Sudhono sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Prajeakan dan Wringin Anom. Pabrik Gula Wonolangan sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Panji, Prajeakan, dan Wringin Anom.

Tabel 4. 13 *Peer Group* VRS DEA *Output Oriented* Tahun 2015

NO.	DMU	Score	Benchmark (Lambda)
1.	Pagottan	0,97	Olean (0,172977); Semboro (0,076828); Wonolangan (0,750195)
2.	Panji	0,98	Olean (0,266855); Wonolangan (0,695599); Wringin Anom (0,037546)
3.	Purwodadie	0,94	Olean (0,249047); Wonolangan (0,750953)
4.	Rejosari	0,97	Olean (0,576360); Semboro (0,073068); Wonolangan (0,331153); Wringin Anom (0,019419)
5.	Sudhono	0,92	Olean (0,216070); Wonolangan (0,783930)

Berdasarkan Tabel 4.13 terkait hasil *peer group* VRS tahun 2015 menunjukkan bahwa terdapat 4 pabrik gula yang menjadi acuan untuk masing-masing pabrik gula yang tidak efisien, yaitu Pabrik Gula Olean, Pabrik Gula Semboro, Pabrik Gula Wonolangan, dan Pabrik Gula Wringin Anom. Pabrik gula yang efisien tersebut tidak hanya menjadi acuan di satu pabrik, melainkan juga di beberapa pabrik. Pabrik Gula Pagottan sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Olean, Semboro, dan Wringin Anom. Pabrik Gula Panji sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Olean, Wonolangan, dan Wringin Anom. Pabrik Gula Purwodadi sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Olean dan Wonolangan. Pabrik Gula Rejosari sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Olean, Semboro, Wonolangan, dan Wringin Anom. Pabrik Gula Sudhono sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Prajekan dan Wringin Anom. Pabrik Gula Wonolangan sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Olean dan Wonolangan.

Tabel 4. 14 *Peer Group* VRS DEA *Output Oriented* Tahun 2016

NO.	DMU	Score	Benchmark (Lambda)
1.	Purwodadie	0,93	Panji (0,549480); Prajekan (0,125384); Wringin Anom (0,325136)
2.	Rejosari	0,93	Panji (0,592168); Prajekan (0,023042); Wringin Anom (0,384790)
3.	Sudhono	0,95	Panji (0,482844); Prajekan (0,142524); Wringin Anom (0,374632)

Berdasarkan Tabel 4.14 terkait hasil *peer group* VRS tahun 2016 menunjukkan bahwa terdapat 3 pabrik gula yang menjadi acuan untuk masing-masing pabrik gula yang tidak efisien, yaitu Pabrik Gula Panji, Pabrik Gula Prajekan, dan Pabrik Gula Wringin Anom. Pabrik gula yang efisien tersebut tidak hanya menjadi acuan di satu pabrik, melainkan juga di beberapa pabrik. Pabrik Gula Purwodadi sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Panji, Prajekan, dan Wringin Anom. Pabrik Gula Rejosari sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Panji, Prajekan, dan Wringin Anom. Pabrik Gula Sudhono sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Panji, Prajekan, dan Wringin Anom.

Tabel 4. 15 *Peer Group VRS DEA Output Oriented* Tahun 2017

NO.	DMU	Score	Benchmark (Lambda)
1.	Kedawung	0,87	Gending (0,315930); Pagottan (0,020888); Prajekan (0,033740); Wonolangan (0,629442)
2.	Purwodadie	0,94	Gending (0,674586); Prajekan (0,189735); Rejosari (0,135680)
3.	Sudhono	0,96	Gending (0,154890); Rejosari (0,845110)

Berdasarkan Tabel 4.15 terkait hasil *peer group VRS* tahun 2017 menunjukkan bahwa terdapat 5 pabrik gula yang menjadi acuan untuk masing-masing pabrik gula yang tidak efisien, yaitu Pabrik Gula Gending, Pabrik Gula Pagottan, Pabrik Gula Prajekan, Pabrik Gula Rejosari, dan Pabrik Gula Wonolangan. Pabrik gula yang efisien tersebut tidak hanya menjadi acuan di satu pabrik, melainkan juga di beberapa pabrik. Pabrik Gula Kedawung sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Gending, Pagottan, Prajekan, dan Wonolangan. Pabrik Gula Purwodadi sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Gending, Prajekan, dan Rejosari. Pabrik Gula Sudhono sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Gending, dan Rejosari.

Tabel 4. 16 *Peer Group VRS DEA Output Oriented* Tahun 2018

NO.	DMU	Score	Benchmark (Lambda)
1.	Purwodadie	0,96	Olean (0,658240); Prajekan (0,341760)
2.	Rejosari	0,94	Olean (0,740617); Prajekan (0,259383)
3.	Sudhono	0,93	Olean (0,689460); Prajekan (0,310540)

Berdasarkan Tabel 4.16 terkait hasil *peer group VRS* tahun 2018 menunjukkan bahwa terdapat 3 pabrik gula yang menjadi acuan untuk masing-masing pabrik gula yang tidak efisien, yaitu Pabrik Gula Olean, dan Pabrik Gula Prajekan. Pabrik gula yang efisien tersebut tidak hanya menjadi acuan di satu pabrik, melainkan juga di beberapa pabrik. Pabrik Gula Purwodadi sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Olean dan Prajekan. Pabrik Gula Rejosari sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Olean dan Prajekan. Pabrik Gula Sudhono sebagai pabrik gula yang mengalami inefisiensi mengacu pada Pabrik Gula Olean dan Prajekan.

4.4.5 Penentuan Target Perbaikan

Tahapan kelima dalam pengolahan data pada penelitian ini yaitu memberikan target perbaikan untuk seluruh Pabrik Gula PT Perkebunan Nusantara XI. Target perbaikan pada setiap pabrik gula dilakukan berdasarkan hasil perhitungan CRS dan VRS yang telah dilakukan. Perhitungan target merupakan langkah dalam menetapkan target perbaikan efisiensi yang dilakukan dengan perhitungan *slack* variabel. Target perbaikan pada penelitian ini fokus pada peningkatan output atau *output oriented*. Walaupun penelitian ini merupakan penelitian dengan metode *output oriented* DEA, dikarenakan DEA merupakan metode yang berbasis program linear, maka juga dapat memungkinkan terjadi penurunan untuk variabel *input* nya apabila *slack* untuk *input* bernilai negatif. Berikut adalah hasil perhitungan dan penentuan target perbaikan pabrik gula untuk CRS dan VRS tahun 2014-2018 berdasarkan nilai *slack* pada setiap variabel input dan output.

A. Target Perbaikan CRS Pabrik Gula Tahun 2018

Berikut adalah hasil perhitungan dan penentuan target perbaikan pabrik gula untuk CRS tahun 2014-2018 dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. 17 Target Perbaikan CRS Pabrik Gula Tahun 2014

No.	DMU	Luas Lahan (ha)	Tebu Giling (ton)	Kapasitas Produksi (ton)	Biaya Listrik (kWh)	Tenaga Kerja (orang)	Produksi (ton)
1	Gending	0	0	-163	-2.275.794	-466	0
2	Olean	-729	0	0	0	-301	0
3	Pagottan	-203	0	-553	0	-205	0
4	Panji	-338	0	0	-1.617.542	-20	0
5	Purwodadie	0	0	-385	-3.964.308	-659	0
6	Rejosari	-191	0	-359	0	-832	0
7	Sudhono	-113	0	-632	-4.573.345	-930	0
8	Wonolangan	0	0	-38	-2.881.157	-140	0
	Mean	-197	0	-266	-1.914.018	-444	0

Berdasarkan Tabel 4.17 di atas dapat diketahui bahwa berdasarkan hasil perhitungan DEA CRS pada tahun 2014 didapatkan nilai target perbaikan yang didapatkan dari nilai *slack* pada variabel input output. Untuk variabel input tebu giling tidak memiliki nilai *slack* (nilai *slack*=0), yang berarti pada variabel tersebut

tidak terjadi pemborosan atau penggunaan input sudah optimal. Variabel output produksi juga tidak memiliki nilai *slack* (nilai *slack*=0), yang berarti pada variabel tersebut output yang dihasilkan sudah optimal. Sedangkan untuk variabel input luas lahan terdapat 5 DMU yang memiliki nilai *slack* negatif yang terdiri dari Pabrik Gula Olean, Pagottan, Panji, Rejosari, dan Sudhono. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input luas lahan sebesar 197 ha. Sedangkan untuk variabel input kapasitas produksi terdapat 6 DMU yang memiliki nilai *slack* negatif yang terdiri dari Pabrik Gula Gending, Pagottan, Purwodadi, Rejosari, Sudhono dan Wonolangan. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input kapasitas produksi sebesar 266 ton. Sedangkan untuk variabel input biaya listrik terdapat 5 DMU yang memiliki nilai *slack* negatif yang terdiri dari Pabrik Gula Gending, Panji, Purwodadi, Sudhono dan Wonolangan. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input biaya listrik sebesar 1.914.018 kWh. Sedangkan untuk variabel input tenaga kerja, seluruh DMU (8 pabrik gula) memiliki nilai *slack* negatif. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input tenaga kerja sebanyak 444 orang. Dengan adanya *slack* negatif pada variabel input tersebut, sehingga perlu dilakukan pengurangan jumlah input sesuai dengan nilai *slack* yang didapatkan agar pabrik gula yang inefisien tersebut menjadi efisien.

Tabel 4. 18 Target Perbaikan CRS Pabrik Gula Tahun 2015

No.	DMU	Luas Lahan (ha)	Tebu Giling (ton)	Kapasitas Produksi (ton)	Biaya Listrik (kWh)	Tenaga Kerja (orang)	Produksi (ton)
1	Gending	-15	0	-268	-430.845	-189	0
2	Olean	-346	0	-214	0	-332	0
3	Pagottan	-228	0	-839	0	-295	0
4	Panji	-61	0	-139	-548.316	-288	0
5	Purwodadie	-268	0	-651	-1.442.625	-546	0
6	Rejosari	-191	0	-701	0	-537	0
7	Sudhono	-226	0	-832	-4.123.504	-574	0
8	Wringin Anom	0	0	-113	-497.647	-157	0
Mean		-167	0	-470	-880.367	-365	0

Berdasarkan Tabel 4.18 di atas dapat diketahui bahwa berdasarkan hasil perhitungan DEA CRS pada tahun 2015 didapatkan nilai target perbaikan yang didapatkan dari nilai *slack* pada variabel input output. Untuk variabel input tebu

giling tidak memiliki nilai *slack* (nilai *slack*=0), yang berarti pada variabel tersebut tidak terjadi pemborosan atau penggunaan input sudah optimal. Variabel output produksi juga tidak memiliki nilai *slack* (nilai *slack*=0), yang berarti pada variabel tersebut output yang dihasilkan sudah optimal. Sedangkan untuk variabel input luas lahan terdapat 7 DMU yang memiliki nilai *slack* negatif yang terdiri dari Pabrik Gula gending, Olean, Pagottan, Panji, Purwodadi, Rejosari, Sudhono, dan Wringin Anom. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input luas lahan sebesar 167 ha. Sedangkan untuk variabel input kapasitas produksi, seluruh DMU (8 pabrik gula) memiliki nilai *slack* negatif. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input kapasitas produksi sebesar 470 ton. Sedangkan untuk variabel input biaya listrik terdapat 5 DMU yang memiliki nilai *slack* negatif yang terdiri dari Pabrik Gula Gending, Panji, Purwodadi, Sudhono dan Wringin Anom. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input biaya listrik sebesar 880.367 kWh. Sedangkan untuk variabel input tenaga kerja, seluruh DMU (8 pabrik gula) memiliki nilai *slack* negatif. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input tenaga kerja sebanyak 365 orang. Dengan adanya *slack* negatif pada variabel input tersebut, sehingga perlu dilakukan pengurangan jumlah input sesuai dengan nilai *slack* yang didapatkan agar pabrik gula yang tidak efisien tersebut menjadi efisien.

Tabel 4. 19 Target Perbaikan CRS Pabrik Gula Tahun 2016

No.	DMU	Luas Lahan (ha)	Tebu Giling (ton)	Kapasitas Produksi (ton)	Biaya Listrik (kWh)	Tenaga Kerja (orang)	Produksi (ton)
1	Gending	0	0	-784	-164.937	-435	0
2	Kedawung	-37	0	-474	0	-96	0
3	Olean	0	0	-191	-1.479.594	-427	0
4	Purwodadie	0	0	-446	-1.148.477	-635	0
5	Rejosari	0	0	-845	-700.036	-730	0
6	Semboro	0	-102.508	0	-2.189.840	0	0
7	Sudhono	0	0	-782	-1.013.346	-676	0
8	Wonolangan	-265	-21.639	0	0	-8	0
Mean		-38	-15.518	-440	-837.029	-376	0

Berdasarkan Tabel 4.19 di atas dapat diketahui bahwa berdasarkan hasil perhitungan DEA CRS pada tahun 2016 didapatkan nilai target perbaikan yang didapatkan dari nilai *slack* pada variabel input output. Variabel output produksi

tidak memiliki nilai *slack* (nilai *slack*=0), yang berarti pada variabel tersebut output yang dihasilkan sudah optimal. Sedangkan untuk variabel input luas lahan terdapat 2 DMU yang memiliki nilai *slack* negatif yang terdiri dari Pabrik Gula Kedawung dan Wonolangan. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input luas lahan sebesar 38 ha. Untuk variabel input tebu giling terdapat 2 DMU yang memiliki nilai *slack* negatif yang terdiri dari Pabrik Gula Semboro dan Wonolangan. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input tebu giling sebesar 15.518. Sedangkan untuk variabel input kapasitas produksi terdapat 6 DMU yang memiliki nilai *slack* negatif yang terdiri dari Pabrik Gula Gending, Kedawung, Olean, Purwodadi, Rejosari, dan Sudhono. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input kapasitas produksi sebesar 440 ton. Sedangkan untuk variabel input biaya listrik terdapat 6 DMU yang memiliki nilai *slack* negatif yang terdiri dari Pabrik Gula Gending, Olean, Purwodadi, Rejosari, Semboro, dan Sudhono. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input biaya listrik sebesar 837.029 kWh. Sedangkan untuk variabel input tenaga kerja terdapat 7 pabrik gula yang memiliki nilai *slack* negatif yang terdiri dari Pabrik Gula Gending, Kedawung, Olean, Purwodadi, Rejosari, Sudhono, dan Wonolangan. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input tenaga kerja sebanyak 376 orang. Dengan adanya *slack* negatif pada variabel input tersebut, sehingga perlu dilakukan pengurangan jumlah input sesuai dengan nilai *slack* yang didapatkan agar pabrik gula yang inefisien tersebut menjadi efisien.

Tabel 4. 20 Target Perbaikan CRS Pabrik Gula Tahun 2017

No.	DMU	Luas Lahan (ha)	Tebu Giling (ton)	Kapasitas Produksi (ton)	Biaya Listrik (kWh)	Tenaga Kerja (orang)	Produksi (ton)
1	Gending	-64	0	-673	-240.776	-633	0
2	Jatiroto	-1.627	0	-1.019	-498.754	-1.771	0
3	Kedawung	-78	0	0	0	-94	0
4	Olean	0	0	-129	-1.415.214	-394	0
5	Purwodadie	-1.152	0	-887	-1.650.621	-547	0
6	Rejosari	-616	0	-860	-540.786	-883	0
7	Semboro	-757	0	-398	-2.565.480	-969	0
8	Sudhono	-667	0	-1.019	-1.049.546	-867	0
	Mean	-620	0	-623	-995.147	-770	0

Berdasarkan Tabel 4.20 di atas dapat diketahui bahwa berdasarkan hasil perhitungan DEA CRS pada tahun 2017 didapatkan nilai target perbaikan yang

didapatkan dari nilai *slack* pada variabel input output. Untuk variabel input tebu giling tidak memiliki nilai *slack* (nilai *slack*=0), yang berarti pada variabel tersebut tidak terjadi pemborosan atau penggunaan input sudah optimal. Variabel output produksi juga tidak memiliki nilai *slack* (nilai *slack*=0), yang berarti pada variabel tersebut output yang dihasilkan sudah optimal. Sedangkan untuk variabel input luas lahan terdapat 7 DMU yang memiliki nilai *slack* negatif yang terdiri dari Pabrik Gula gending, Jatiroto, Kedawung, Purwodadi, Rejosari, Semboro, dan Sudhono. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input luas lahan sebesar 620 ha. Sedangkan untuk variabel input kapasitas produksi terdapat 7 DMU yang memiliki nilai *slack* negatif yang terdiri dari Pabrik Gula gending, Jatiroto, Olean, Purwodadi, Rejosari, Semboro, dan Sudhono . Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input kapasitas produksi sebesar 623 ton. Sedangkan untuk variabel input biaya listrik terdapat 7 DMU yang memiliki nilai *slack* negatif yang terdiri dari Pabrik Gula gending, Jatiroto, Olean, Purwodadi, Rejosari, Semboro, dan Sudhono. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input biaya listrik sebesar 995.147 kWh. Sedangkan untuk variabel input tenaga kerja, seluruh DMU (8 pabrik gula) memiliki nilai *slack* negatif. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input tenaga kerja sebanyak 770 orang. Dengan adanya *slack* negatif pada variabel input tersebut, sehingga perlu dilakukan pengurangan jumlah input sesuai dengan nilai *slack* yang didapatkan agar pabrik gula yang inefisien tersebut menjadi efisien.

Tabel 4. 21 Target Perbaikan CRS Pabrik Gula Tahun 2018

No.	DMU	Luas Lahan (ha)	Tebu Giling (ton)	Kapasitas Produksi (ton)	Biaya Listrik (kWh)	Tenaga Kerja (orang)	Produksi (ton)
1	Gending	0	0	-64	-98.632	-172	0
2	Jatiroto	0	0	-642	0	-767	0
3	Kedawung	0	-8.842	-713	0	0	0
4	Olean	-7	0	-79	-1.372.710	-352	0
5	Purwodadie	-487	0	-466	-1.875.560	-592	0
6	Rejosari	-220	0	-938	-1.059.033	-598	0
7	Semboro	-1341	-9.210	0	0	-307	0
8	Sudhono	-628	0	-834	-1.189.807	-585	0
Mean		-335	-2.257	-467	-699.468	-422	0

Berdasarkan Tabel 4.21 di atas dapat diketahui bahwa berdasarkan hasil perhitungan DEA CRS pada tahun 2018 didapatkan nilai target perbaikan yang

didapatkan dari nilai *slack* pada variabel input output. Variabel output produksi tidak memiliki nilai *slack* (nilai *slack*=0), yang berarti pada variabel tersebut output yang dihasilkan sudah optimal. Sedangkan untuk variabel input luas lahan terdapat 5 DMU yang memiliki nilai *slack* negatif yang terdiri dari Pabrik Gula Olean, Purwodadi, Rejosari, Semboro, dan Sudhono. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input luas lahan sebesar 335 ha. Untuk variabel input tebu giling terdapat 2 DMU yang memiliki nilai *slack* negatif yang terdiri dari Pabrik Gula Kedawung dan Semboro. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input tebu giling sebesar 2.257 ton. Sedangkan untuk variabel input kapasitas produksi terdapat 7 DMU yang memiliki nilai *slack* negatif yang terdiri dari Pabrik Gula Gending, Jatiroto, Kedawung, Olean, Purwodadi, Rejosari, dan Sudhono. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input kapasitas produksi sebesar 467 ton. Sedangkan untuk variabel input biaya listrik terdapat 5 DMU yang memiliki nilai *slack* negatif yang terdiri dari Pabrik Gula Gending, Olean, Purwodadi, Rejosari, dan Sudhono. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input biaya listrik sebesar 699.468 kWh. Sedangkan untuk variabel input tenaga kerja terdapat 7 pabrik gula yang memiliki nilai *slack* negatif yang terdiri dari Pabrik Gula Gending, Kedawung, Olean, Purwodadi, Rejosari, Semboro, dan Sudhono. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input tenaga kerja sebanyak 422 orang. Dengan adanya *slack* negatif pada variabel input tersebut, sehingga perlu dilakukan pengurangan jumlah input sesuai dengan nilai *slack* yang didapatkan agar pabrik gula yang inefisien tersebut menjadi efisien.

B. Target Perbaikan VRS Pabrik Gula Tahun 2018

Berikut adalah hasil perhitungan dan penentuan target perbaikan pabrik gula untuk VRS tahun 2014-2018 yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. 22 Target Perbaikan VRS Pabrik Gula Tahun 2014

No.	DMU	Luas Lahan (ha)	Tebu Giling (ton)	Kapasitas Produksi (ton)	Biaya Listrik (kWh)	Tenaga Kerja (orang)	Produksi (ton)
1	Gending	-963	0	-327	-1.839.683	-92	0
2	Pagottan	-146	0	-522	0	-70	0
3	Purwodadie	-775	0	-517	-3.613.241	-358	0

No.	DMU	Luas Lahan (ha)	Tebu Giling (ton)	Kapasitas Produksi (ton)	Biaya Listrik (kWh)	Tenaga Kerja (orang)	Produksi (ton)
4	Rejosari	-203	0	-394	0	-458	0
5	Sudhono	-898	0	-765	-4.217.930	-626	0
6	Wonolangan	-352	0	-99	-2.684.451	0	0
Mean		-556	0	-437	-2.059.218	-267	0

Berdasarkan Tabel 4.22 di atas dapat diketahui bahwa berdasarkan hasil perhitungan DEA VRS pada tahun 2014 didapatkan nilai target perbaikan yang didapatkan dari nilai *slack* pada variabel input output. Untuk variabel input tebu giling tidak memiliki nilai *slack* (nilai *slack*=0), yang berarti pada variabel tersebut tidak terjadi pemborosan atau penggunaan input sudah optimal. Variabel output produksi juga tidak memiliki nilai *slack* (nilai *slack*=0), yang berarti pada variabel tersebut output yang dihasilkan sudah optimal. Sedangkan untuk variabel input luas lahan, seluruh DMU (6 pabrik gula) memiliki nilai *slack* negatif. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input luas lahan sebesar 556 ha. Sedangkan untuk variabel input kapasitas produksi, seluruh DMU (6 pabrik gula) memiliki nilai *slack* negatif. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input kapasitas produksi sebesar 437 ton. Sedangkan untuk variabel input biaya listrik terdapat 4 DMU yang memiliki nilai *slack* negatif yang terdiri dari Pabrik Gula Gending, Purwodadi, Sudhono, dan Wonolangan. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input biaya listrik sebesar 2.059.218 kWh. Sedangkan untuk variabel input tenaga kerja terdapat 5 DMU yang memiliki nilai *slack* negatif yang terdiri dari Pabrik Gula Gending, Pagottan, Purwodadi, Rejosari, dan Sudhono. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input tenaga kerja sebanyak 267 orang. Dengan adanya *slack* negatif pada variabel input tersebut, sehingga perlu dilakukan pengurangan jumlah input sesuai dengan nilai *slack* yang didapatkan agar pabrik gula yang inefisien tersebut menjadi efisien.

Tabel 4. 23 Target Perbaikan VRS Pabrik Gula Tahun 2015

No.	DMU	Luas Lahan (ha)	Tebu Giling (ton)	Kapasitas Produksi (ton)	Biaya Listrik (kWh)	Tenaga Kerja (orang)	Produksi (ton)
1	Pagottan	-168	0	-802	0	-238	0
2	Panji	0	0	-81	-637.593	-194	0

No.	DMU	Luas Lahan (ha)	Tebu Giling (ton)	Kapasitas Produksi (ton)	Biaya Listrik (kWh)	Tenaga Kerja (orang)	Produksi (ton)
3	Purwodadie	-193	0	-600	-1.511.291	-467	0
4	Rejosari	0	0	-576	0	-340	0
5	Sudhono	-161	0	-787	-4.183.077	-506	0
Mean		-104	0	-569	-1.266.392	-349	0

Berdasarkan Tabel 4.23 di atas dapat diketahui bahwa berdasarkan hasil perhitungan DEA VRS pada tahun 2015 didapatkan nilai target perbaikan yang didapatkan dari nilai *slack* pada variabel input output. Untuk variabel input tebu giling tidak memiliki nilai *slack* (nilai *slack*=0), yang berarti pada variabel tersebut tidak terjadi pemborosan atau penggunaan input sudah optimal. Variabel output produksi juga tidak memiliki nilai *slack* (nilai *slack*=0), yang berarti pada variabel tersebut output yang dihasilkan sudah optimal. Sedangkan untuk variabel input luas lahan terdapat 3 pabrik gula yang memiliki nilai *slack* negatif yang terdiri dari Pabrik Gula Pagottan, Purwodadi, dan Sudhono. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input luas lahan sebesar 104 ha. Sedangkan untuk variabel input kapasitas produksi, seluruh DMU (5 pabrik gula) memiliki nilai *slack* negatif. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input kapasitas produksi sebesar 569 ton. Sedangkan untuk variabel input biaya listrik terdapat 3 DMU yang memiliki nilai *slack* negatif yang terdiri dari Pabrik Gula Panji, Purwodadi, dan Sudhono. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input biaya listrik sebesar 1.266.392 kWh. Sedangkan untuk variabel input tenaga kerja, seluruh DMU (5 pabrik gula) memiliki nilai *slack* negatif. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input tenaga kerja sebanyak 349 orang. Dengan adanya *slack* negatif pada variabel input tersebut, sehingga perlu dilakukan pengurangan jumlah input sesuai dengan nilai *slack* yang didapatkan agar pabrik gula yang tidak efisien tersebut menjadi efisien.

Tabel 4. 24 Target Perbaikan VRS Pabrik Gula Tahun 2016

No.	DMU	Luas Lahan (ha)	Tebu Giling (ton)	Kapasitas produksi (ton)	Biaya Listrik (kWh)	Tenaga Kerja (orang)	Produksi (ton)
1	Purwodadie	0	0	-523	-620.950	-356	0
2	Rejosari	0	0	-940	-3.898	-426	0
3	Sudhono	0	0	-880	-219.817	-421	0

No.	DMU	Luas Lahan (ha)	Tebu Giling (ton)	Kapasitas produksi (ton)	Biaya Listrik (kWh)	Tenaga Kerja (orang)	Produksi (ton)
	Mean	0	0	-781	-281.555	-401	0

Berdasarkan Tabel 4.24 di atas dapat diketahui bahwa berdasarkan hasil perhitungan DEA VRS pada tahun 2016 didapatkan nilai target perbaikan yang didapatkan dari nilai *slack* pada variabel input output. Untuk variabel input (luas lahan, tebu giling) dan variabel output (produksi) tidak memiliki nilai *slack* (nilai *slack*=0), yang berarti pada variabel tersebut tidak terjadi pemborosan atau penggunaan input sudah optimal. Sedangkan untuk variabel input kapasitas produksi, seluruh DMU (3 pabrik gula) memiliki nilai *slack* negatif. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input kapasitas produksi sebesar 781 ton. Sedangkan untuk variabel input biaya listrik seluruh DMU (3 pabrik gula) memiliki nilai *slack* negatif. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input biaya listrik sebesar 281.555 kWh. Sedangkan untuk variabel input tenaga kerja, seluruh DMU (3 pabrik gula) memiliki nilai *slack* negatif. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input tenaga kerja sebanyak 401 orang. Dengan adanya *slack* negatif pada variabel input tersebut, sehingga perlu dilakukan pengurangan jumlah input sesuai dengan nilai *slack* yang didapatkan agar pabrik gula yang tidak efisien tersebut menjadi efisien.

Tabel 4. 25 Target Perbaikan VRS Pabrik Gula Tahun 2017

No.	DMU	Luas Lahan (ha)	Tebu Giling (ton)	Kapasitas Produksi (ton)	Biaya Listrik (kWh)	Tenaga Kerja (orang)	Produksi (ton)
1	Kedawung	-608	0	-315	0	0	0
2	Purwodadie	-1025	0	-316	-1.414.823	0	0
3	Sudhono	-137	0	-188	-555.229	-22	0
	Mean	-590	0	-273	-656.684	-7	0

Berdasarkan Tabel 4.25 di atas dapat diketahui bahwa berdasarkan hasil perhitungan DEA VRS pada tahun 2017 didapatkan nilai target perbaikan yang didapatkan dari nilai *slack* pada variabel input output. Untuk variabel input tebu giling tidak memiliki nilai *slack* (nilai *slack*=0), yang berarti pada variabel tersebut tidak terjadi pemborosan atau penggunaan input sudah optimal. Variabel output produksi juga tidak memiliki nilai *slack* (nilai *slack*=0), yang berarti pada variabel

tersebut output yang dihasilkan sudah optimal. Sedangkan untuk variabel input luas lahan, seluruh DMU (3 pabrik gula) memiliki memiliki nilai *slack* negatif. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input luas lahan sebesar 590 ha. Sedangkan untuk variabel input kapasitas produksi, seluruh DMU (13 pabrik gula) memiliki memiliki nilai *slack* negatif. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input kapasitas produksi sebesar 273 ton. Sedangkan untuk variabel input biaya listrik terdapat 2 DMU yang memiliki nilai *slack* negatif yang terdiri dari Pabrik Gula Purwodadi, dan Sudhono. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input biaya listrik sebesar 656.684 kWh. Sedangkan untuk variabel input tenaga kerja hanya 1 DMU memiliki nilai *slack* negatif yaitu Pabrik Gula Sudhono. Dengan adanya *slack* negatif pada variabel input tersebut, sehingga perlu dilakukan pengurangan jumlah input sesuai dengan nilai *slack* yang didapatkan agar pabrik gula yang inefisien tersebut menjadi efisien.

Tabel 4. 26 Target Perbaikan VRS Pabrik Gula Tahun 2018

No.	DMU	Luas Lahan (ha)	Tebu Giling (ton)	Kapasitas Produksi (ton)	Biaya Listrik (kWh)	Tenaga Kerja (orang)	Produksi (ton)
1	Purwodadie	-483	0	-414	-971,987	-361	0
2	Rejosari	-215	0	-880	-42,381	-337	0
3	Sudhono	-623	0	-779	-243,379	-342	0
	Mean	-440	0	-691	-419,249	-347	0

Berdasarkan Tabel 4.26 di atas dapat diketahui bahwa berdasarkan hasil perhitungan DEA VRS pada tahun 2018 didapatkan nilai target perbaikan yang didapatkan dari nilai *slack* pada variabel input output. Untuk variabel input tebu giling tidak memiliki nilai *slack* (nilai *slack*=0), yang berarti pada variabel tersebut tidak terjadi pemborosan atau penggunaan input sudah optimal. Variabel output produksi juga tidak memiliki nilai *slack* (nilai *slack*=0), yang berarti pada variabel tersebut output yang dihasilkan sudah optimal. Sedangkan untuk variabel input luas lahan, seluruh DMU (3 pabrik gula) memiliki memiliki nilai *slack* negatif. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input luas lahan sebesar 440 ha. Sedangkan untuk variabel input kapasitas produksi, seluruh DMU (3 pabrik gula) memiliki memiliki nilai *slack* negatif. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input kapasitas produksi sebesar 691 ton. Sedangkan untuk

variabel input biaya listrik, seluruh DMU (3 pabrik gula) memiliki memiliki nilai *slack* negatif.. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input biaya listrik sebesar 419.249 kWh. Sedangkan untuk variabel input tenaga kerja, seluruh DMU (3 pabrik gula) memiliki memiliki nilai *slack* negatif.. Yang dimana nilai rata-rata *slack* atau target pengurangan input tenaga kerja sebanyak 347 orang. Dengan adanya *slack* negatif pada variabel input tersebut, sehingga perlu dilakukan pengurangan jumlah input sesuai dengan nilai *slack* yang didapatkan agar pabrik gula yang inefisien tersebut menjadi efisien.

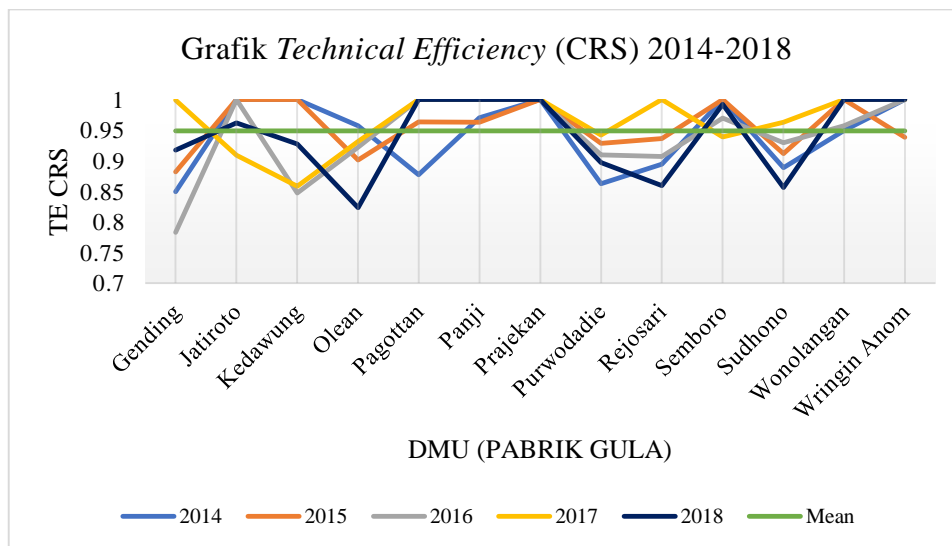
BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dibahas mengenai analisis hasil perhitungan efisiensi CRS, VRS DEA, peer group, target perbaikan, dan variabel yang mempengaruhi inefisiensi.

5.1 Analisis Efisiensi CRS DEA-Output Oriented

Berdasarkan hasil perhitungan efisiensi teknis atau (TE_{CRS}) yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, didapatkan nilai efisiensi untuk seluruh Pabrik Gula PT Perkebunan Nusantara XI dengan asumsi bahwa semua pabrik gula telah bekerja dalam skala optimal. Berikut adalah grafik *technical efficiency* (CRS) pabrik gula PT Perkebunan Nusantara XI mulai tahun 2014 hingga 2018.



Gambar 5. 1 *Technical Efficiency* (CRS)

Berdasarkan grafik *technical efficiency* (TE_{CRS}) pada Gambar 5.1 di atas, dapat diketahui bahwa dalam lima tahun terakhir (2014-2018) hanya terdapat 1 pabrik gula yang berturut-turut mencapai tingkat efisiensi teknis atau TE optimal (nilai efisiensi 1) yaitu Pabrik Gula Prajekan. Sedangkan sebanyak 12 pabrik gula lainnya tingkat efisiensinya fluktuatif dalam kurun waktu lima tahun terakhir tersebut.

Nilai rata-rata *technical efficiency* (TE_{CRS}) pabrik gula PT Perkebunan Nusantara XI dalam lima tahun terakhir yaitu sebesar 0,95. Pada tahun 2014 pabrik

gula yang memiliki nilai efisiensi dibawah rata-rata yaitu Pabrik Gula Gending, Pagottan, Purwodadi, Rejosari, dan Sudhono. Pada tahun 2015 pabrik gula yang memiliki nilai efisiensi dibawah rata-rata yaitu Pabrik Gula Gending, Olean, Purwodadi, Rejosari, Sudhono. dan Wringin Anom. Pada tahun 2016 pabrik gula yang memiliki nilai efisiensi dibawah rata-rata yaitu Pabrik Gula Gending, Kedawung, Olean, Purwodadi, Rejosari, dan Sudhono. Pada tahun 2017 pabrik gula yang memiliki nilai efisiensi dibawah rata-rata yaitu Pabrik Jatiroto, Kedawung, Purwodadi, dan Semboro. Pada tahun 2018 pabrik gula yang memiliki nilai efisiensi dibawah rata-rata yaitu Pabrik Gending, Kedawung, Olean, Purwodadi, Rejosari dan Sudhono.

Tabel 5. 1 Peningkatan Penurunan Nilai Technical Efficiency (CRS)

No	DMU	2015	2016	2017	2018
1	Gending	3.24%	-9.89%	21.62%	-8.19%
2	Jatiroto	-	-	-9.11%	5.29%
3	Kedawung	-	-15.29%	1.12%	6.88%
4	Olean	-5.60%	2.05%	0.99%	- 10,86%
5	Pagottan	8.61%	3.66%	-	-
6	Panji	-0.71%	3.70%	-	-
7	Prajekan	-	-	-	-
8	Purwodadie	6.55%	-1.88%	3.27%	-4.52%
9	Rejosari	4.20%	-2.96%	9.32%	14.05%
10	Semboro	-	-3.03%	-3.09%	5.32%
11	Sudhono	2.32%	1.75%	3.38%	10.69%
12	Wonolangan	5.06%	-4.28%	4.28%	-
13	Wringin Anom	-6.19%	6.19%	-	-

Berdasarkan Tabel 5.1 di atas dapat diketahui perbandingan nilai efisiensi TE_{CRS} dalam empat periode mulai tahun 2014 hingga 2018. Sehingga didapatkan persentase peningkatan dan penurunan nilai efisiensi TE_{CRS} untuk tahun 2014, 2015, 2016, 2017, 2018. Pada tahun 2014, dari total 13 pabrik gula yang diteliti, terdapat 8 pabrik gula yang tidak efisien dan 5 pabrik gula yang efisien. Namun, dari 8 pabrik gula yang tidak efisien tersebut terdapat 6 pabrik gula yang mengalami peningkatan nilai efisiensi pada tahun 2015. Yang terdiri dari Pabrik Gula Gending meningkat 3,24%, Pagottan meningkat 8,61%, Purwodadi meningkat 6,55%, Rejosari meningkat 4,20%, Sudhono meningkat 2,32%, dan Wonolangan

meningkat 5,06%. Peningkatan terbesar tahun 2015 dicapai oleh Pabrik Gula Pagottan dengan persentase sebesar 8,61% dan persentase peningkatan efisiensi terkecil dicapai oleh Pabrik Gula Sudhono dengan persentase sebesar 2,32%. Peningkatan efisiensi yang dicapai oleh Pabrik Gula Wonolangan dapat membuat pabrik gula tersebut mencapai nilai efisiensi ($\theta = 1$) atau efisien pada tahun 2015, dari yang sebelumnya yaitu tahun 2014 tergolong pabrik gula yang tidak efisien. Namun, 2 dari 8 pabrik gula yang tidak efisien tersebut mengalami penurunan efisiensi yaitu Pabrik Gula Olean dan Panji. Yang dimana Pabrik Gula Olean mengalami penurunan efisiensi sebesar -5,60% dan Pabrik Gula Panji mengalami penurunan efisiensi sebesar -0,71%. Sedangkan dari 5 pabrik gula yang efisien, terdapat 1 pabrik gula yang mengalami penurunan efisiensi (menjadi tidak efisien yaitu Pabrik Gula Wringin Anom dengan persentase penurunan efisiensi sebesar -6,19%.

Pada tahun 2015, dari total 13 pabrik gula yang diteliti, terdapat 8 pabrik gula yang tidak efisien dan 5 pabrik gula yang efisien. Namun, dari 8 dari pabrik gula yang tidak efisien tersebut, terdapat 5 pabrik gula yang mengalami peningkatan nilai efisiensi pada tahun 2016. Yang terdiri dari Pabrik Gula Olean meningkat 2,05%, Pagottan meningkat 3,66%, Panji meningkat 3,70%, Sudhono meningkat 1,75%, dan Wringin Anom meningkat 6,19%. Peningkatan terbesar periode 2015-2016 dicapai oleh Pabrik Gula Wringin Anom dengan persentase sebesar 6,19% dan persentase peningkatan efisiensi terkecil dicapai oleh Pabrik Gula Sudhono dengan persentase sebesar 1,75%. Peningkatan efisiensi yang dicapai oleh Pabrik Gula Pagottan, Panji, dan Wringin Anom dapat membuat 3 pabrik gula tersebut mencapai nilai efisiensi ($\theta = 1$) atau efisien pada tahun 2016, dari yang sebelumnya yaitu tahun 2015 tergolong pabrik gula yang tidak efisien. Namun, 3 dari 8 pabrik gula yang tidak efisien tersebut mengalami penurunan efisiensi yaitu Pabrik Gula Gending, Pabrik Gula Purwodadi, dan Pabrik Gula Rejosari. Yang dimana Pabrik Gula Gending mengalami penurunan efisiensi sebesar -9,89%, Pabrik Gula Purwodadi mengalami penurunan efisiensi sebesar -1,88%, dan Pabrik Gula Rejosari mengalami penurunan sebesar -2,96%. Sedangkan dari 5 pabrik gula yang efisien, terdapat 3 pabrik gula yang mengalami penurunan efisiensi yaitu Pabrik Gula Kedawung, Semboro, dan Wonolangan. Yang dimana Pabrik Gula

Kedawung mengalami penurunan efisiensi sebesar -15,29%, Pabrik Gula Semboro mengalami penurunan efisiensi sebesar -3,03% dan Pabrik Gula Wonolangan mengalami penurunan efisiensi sebesar -4,28%.

Pada tahun 2016, dari total 13 pabrik gula yang diteliti, terdapat 8 pabrik gula yang tidak efisien dan 5 pabrik gula yang efisien. Namun, dari 8 dari pabrik gula yang tidak efisien tersebut, terdapat 7 pabrik gula yang mengalami peningkatan nilai efisiensi pada tahun 2017. Yang terdiri dari Pabrik Gula Gending meningkat 21,62%, Kedawung meningkat 1,12%, Olean meningkat 0,99%, Purwodadi meningkat 3,27%, Rejosari meningkat 9,32%, Sudhono meningkat 3,38% dan Wonolangan meningkat 4,28%. Peningkatan terbesar periode 2016-2017 dicapai oleh Pabrik Gula Gending dengan persentase sebesar 21,62% dan persentase peningkatan efisiensi terkecil dicapai oleh Pabrik Gula Olean dengan persentase sebesar 0,99%. Peningkatan efisiensi yang dicapai oleh Pabrik Gula Wonolangan dapat membuat pabrik gula tersebut mencapai nilai efisiensi ($\theta = 1$) atau efisien pada tahun 2017, dari yang sebelumnya yaitu tahun 2016 tergolong pabrik gula yang tidak efisien. Namun, terdapat 1 dari 8 pabrik gula yang tidak efisien tersebut mengalami penurunan efisiensi yaitu Pabrik Gula Semboro dengan penurunan efisiensi sebesar -3,09%. Sedangkan dari 5 pabrik gula yang efisien, juga terdapat 1 pabrik gula yang mengalami penurunan efisiensi yaitu Pabrik Gula Jatiroto dengan penurunan efisiensi sebesar -9,11%.

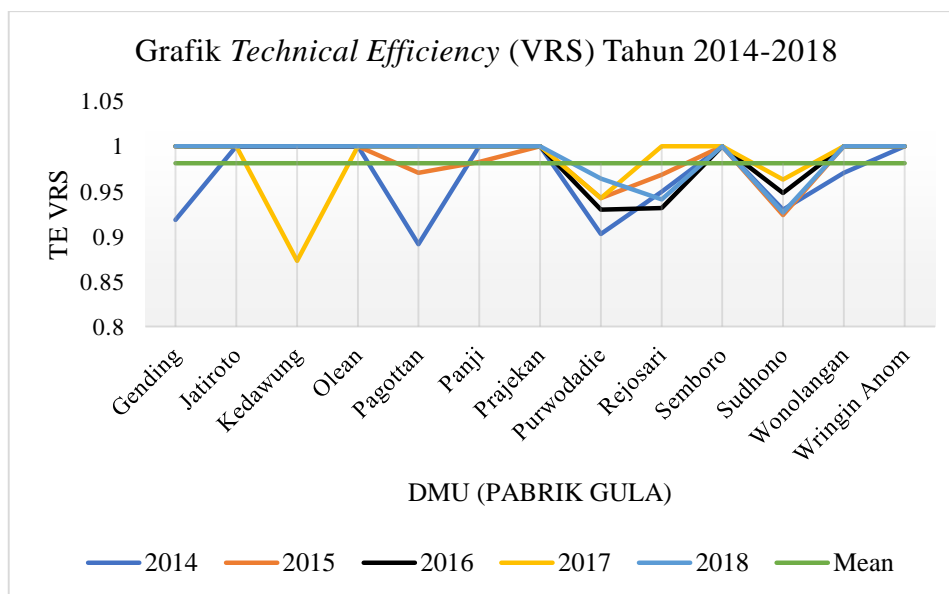
Pada tahun 2017, dari total 13 pabrik gula yang diteliti, terdapat 8 pabrik gula yang tidak efisien dan 5 pabrik gula yang efisien. Namun, dari 8 dari pabrik gula yang tidak efisien tersebut, terdapat 7 pabrik gula yang mengalami peningkatan nilai efisiensi pada tahun 2017. Yang terdiri dari Pabrik Gula Gending meningkat 21,62%, Kedawung meningkat 1,12%, Olean meningkat 0,99%, Purwodadi meningkat 3,27%, Rejosari meningkat 9,32%, Sudhono meningkat 3,38% dan Wonolangan meningkat 4,28%. Peningkatan terbesar periode 2016-2017 dicapai oleh Pabrik Gula Gending dengan persentase sebesar 21,62% dan persentase peningkatan efisiensi terkecil dicapai oleh Pabrik Gula Olean dengan persentase sebesar 0,99%. Peningkatan efisiensi yang dicapai oleh Pabrik Gula Wonolangan dapat membuat pabrik gula tersebut mencapai nilai efisiensi ($\theta = 1$) atau efisien pada tahun 2017, dari yang sebelumnya yaitu tahun 2016 tergolong

pabrik gula yang tidak efisien. Namun, terdapat 1 dari 8 pabrik gula yang tidak efisien tersebut mengalami penurunan efisiensi yaitu Pabrik Gula Semboro dengan penurunan efisiensi sebesar -3,09%. Sedangkan dari 5 pabrik gula yang efisien, juga terdapat 1 pabrik gula yang mengalami penurunan efisiensi yaitu Pabrik Gula Jatiroto dengan penurunan efisiensi sebesar -9,11%.

Pada tahun 2018, dari total 13 pabrik gula yang diteliti, terdapat 8 pabrik gula yang tidak efisien dan 5 pabrik gula yang efisien. Sehingga perlu dilakukan adanya perbaikan atau peningkatan efisiensi untuk kedepannya, agar pabrik gula yang tidak efisien tersebut menjadi efisien.

Dapat disimpulkan bahwa efisiensi Pabrik Gula PT Perkebunan Nusantara XI mulai dari tahun 2014 hingga 2018 dapat dikatakan kurang baik. Hal tersebut dikarenakan jumlah pabrik gula yang efisien tidak pernah melebihi 50% total seluruh pabrik gula yang masih beroperasi tersebut yaitu sekitar 38,46%. Terdapat beberapa pabrik gula yang efisien secara stabil dalam beberapa tahun, mengalami peningkatan efisiensi (yang semula tidak efisien berubah menjadi efisien), dan juga terdapat beberapa pabrik gula yang malah mengalami penurunan efisiensi (yang semula efisien menjadi tidak efisien). Sehingga perlu dilakukan upaya peningkatan atau perbaikan efisiensi untuk kedepannya, agar jumlah pabrik gula yang efisien semakin meningkat dan profit perusahaan juga akan meningkat.

5.2 Analisis Efisiensi VRS DEA-Output Oriented



Gambar 5. 2 *Technical Efficiency* (VRS)

Berdasarkan hasil perhitungan *technical efficiency* (TE_{VRS}) pada Gambar 5.2 di atas, dapat diketahui bahwa dalam lima tahun terakhir (2014-2018) terdapat 5 pabrik gula yang berturut-turut mencapai tingkat efisiensi teknis atau TE optimal (nilai efisiensi 1) yaitu Pabrik Gula Jatiroto, Olean, Prajekan, Semboro, dan Wringin Anom. Sedangkan sebanyak 8 pabrik gula lainnya tingkat efisiensinya fluktuatif dalam kurun waktu lima tahun terakhir tersebut.

Nilai rata-rata *technical efficiency* (TE_{VRS}) pabrik gula PT Perkebunan Nusantara XI dalam lima tahun terakhir yaitu sebesar 0,98. Pada tahun 2014 pabrik gula yang memiliki nilai efisiensi dibawah rata-rata yaitu Pabrik Gula Gending, Pagottan, Purwodadi, Rejosari, dan Sudhono. Pada tahun 2015 pabrik gula yang memiliki nilai efisiensi dibawah rata-rata yaitu Pabrik Gula Pagottan, Purwodadi, Rejosari, dan Sudhono. Pada tahun 2016 pabrik gula yang memiliki nilai efisiensi dibawah rata-rata yaitu Pabrik Gula Purwodadi, Rejosari, dan Sudhono. Pada tahun 2017 pabrik gula yang memiliki nilai efisiensi dibawah rata-rata yaitu Pabrik Gula Kedawung, Purwodadi, dan Sudhono. Pada tahun 2018 pabrik gula yang memiliki nilai efisiensi dibawah rata-rata yaitu Pabrik Gula Purwodadi, Rejosari dan Sudhono.

Tabel 5. 2 Peningkatan/Penurunan Nilai Technical Efficiency (VRS)

No	DMU	2015	2016	2017	2018
1	Gending	8.17%	-	-	-
2	Jatiroto	-	-	-	-
3	Kedawung	-	-	-12.72%	12.72%
4	Olean	-	-	-	-
5	Pagottan	7.93%	2.94%	-	-
6	Panji	-1.72%	1.72%	-	-
7	Prajekan	-	-	-	-
8	Purwodadie	3.98%	-1.27%	1.27%	2.17%
9	Rejosari	1.87%	-3.70%	6.87%	-5.88%
10	Semboro	-	-	-	-
11	Sudhono	-0.61%	2.47%	1.49%	-3.67%
12	Wonolangan	2.96%	-	-	-
13	Wringin Anom	-	-	-	-

Berdasarkan Tabel 5.2 di atas dapat diketahui perbandingan nilai efisiensi TE_{VRS} dalam empat periode mulai tahun 2014 hingga 2018. Sehingga didapatkan

persentase peningkatan dan penurunan nilai efisiensi TE_{VRS} untuk periode 2014-2015, 2015-2016, 2016 – 2017 dan 2017 – 2018. Pada tahun 2014, dari total 13 pabrik gula yang diteliti, terdapat 6 pabrik gula yang tidak efisien dan 7 pabrik gula yang efisien. Namun, dari 6 pabrik gula yang tidak efisien tersebut terdapat 5 pabrik gula yang mengalami peningkatan nilai efisiensi pada tahun 2015. Yang terdiri dari Pabrik Gula Gending meningkat 8,17%, Pagottan meningkat 7,93%, Purwodadi meningkat 3,98%, Rejosari meningkat 1,87%, dan Wonolangan meningkat 2,96%. Peningkatan terbesar periode 2014-2015 dicapai oleh Pabrik Gula Gending dengan persentase sebesar 8,17% dan persentase peningkatan efisiensi terkecil dicapai oleh Pabrik Gula Rejosari dengan persentase sebesar 1,87%. Peningkatan efisiensi yang dicapai oleh Pabrik Gula Gending dan Wonolangan dapat membuat 2 pabrik gula tersebut mencapai nilai efisiensi ($\theta = 1$) atau efisien pada tahun 2015, dari yang sebelumnya yaitu tahun 2014 tergolong pabrik gula yang tidak efisien. Namun, 1 dari 6 pabrik gula yang tidak efisien tersebut mengalami penurunan efisiensi yaitu Pabrik Gula Sudhono dengan penurunan efisiensi sebesar -0,61%. Sedangkan dari 7 pabrik gula yang efisien, terdapat 1 pabrik gula yang mengalami penurunan efisiensi (menjadi tidak efisien yaitu Pabrik Gula Panji dengan persentase penurunan efisiensi sebesar -1,72%.

Pada tahun 2015, dari total 13 pabrik gula yang diteliti, terdapat 5 pabrik gula yang tidak efisien dan 8 pabrik gula yang efisien. Namun, dari 5 pabrik gula yang tidak efisien tersebut, terdapat 3 pabrik gula yang mengalami peningkatan nilai efisiensi pada tahun 2016. Yang terdiri dari Pabrik Gula Pagottan meningkat 2,94%, Panji meningkat 1,72%, dan Sudhono meningkat 2,47%. Peningkatan terbesar periode 2015-2016 dicapai oleh Pabrik Gula Pagottan dengan persentase sebesar 2,94% dan persentase peningkatan efisiensi terkecil dicapai oleh Pabrik Gula Panji dengan persentase sebesar 1,72%. Peningkatan efisiensi yang dicapai oleh Pabrik Gula Pagottan, dan Panji dapat membuat 2 pabrik gula tersebut mencapai nilai efisiensi ($\theta = 1$) atau efisien pada tahun 2016, dari yang sebelumnya yaitu tahun 2015 tergolong pabrik gula yang tidak efisien. Namun, 2 dari 5 pabrik gula yang tidak efisien tersebut mengalami penurunan efisiensi yaitu Pabrik Gula Purwodadi, dan Pabrik Gula Rejosari. Yang dimana Pabrik Gula Purwodadi

mengalami penurunan efisiensi sebesar -1,27%, dan Pabrik Gula Rejosari mengalami penurunan sebesar -3,70%.

Pada tahun 2016, dari total 13 pabrik gula yang diteliti, terdapat 3 pabrik gula yang tidak efisien dan 10 pabrik gula yang efisien. Namun, 3 pabrik gula yang tidak efisien tersebut mengalami peningkatan nilai efisiensi pada tahun 2017. Yang terdiri dari Pabrik Gula Purwodadi meningkat 1,27%, Rejosari meningkat 6,87%, dan Sudhono meningkat 1,49%. Peningkatan terbesar periode 2016-2017 dicapai oleh Pabrik Gula Rejosari dengan persentase sebesar 6,87% dan persentase peningkatan efisiensi terkecil dicapai oleh Pabrik Gula Purwodadi dengan persentase sebesar 1,27%. Peningkatan efisiensi yang dicapai oleh Pabrik Gula Rejosari tersebut dapat membuat pabrik gula tersebut mencapai nilai efisiensi ($\theta = 1$) atau efisien pada tahun 2017, dari yang sebelumnya yaitu tahun 2016 tergolong pabrik gula yang inefisien.

Pada tahun 2017, dari total 13 pabrik gula yang diteliti, terdapat 3 pabrik gula yang tidak efisien dan 10 pabrik gula yang efisien. Namun, dari 3 pabrik gula yang tidak efisien tersebut, terdapat 2 pabrik gula yang mengalami peningkatan nilai efisiensi pada tahun 2017. Yang terdiri dari Pabrik Gula Kedawung meningkat 12,72%, dan Purwodadi meningkat 2,17%. Peningkatan terbesar periode 2016-2017 dicapai oleh Pabrik Gula Kedawung dengan persentase sebesar 12,72% dan persentase peningkatan efisiensi terkecil dicapai oleh Pabrik Gula Purwodadi dengan persentase sebesar 2,17%. Peningkatan efisiensi yang dicapai oleh Pabrik Gula Kedawung dapat membuat pabrik gula tersebut mencapai nilai efisiensi ($\theta = 1$) atau efisien pada tahun 2017, dari yang sebelumnya yaitu tahun 2016 tergolong pabrik gula yang inefisien. Namun, terdapat 1 dari 3 pabrik gula yang inefisien tersebut mengalami penurunan efisiensi yaitu Pabrik Gula Sudhono dengan penurunan efisiensi sebesar -3,67%. Sedangkan dari 10 pabrik gula yang efisien, juga terdapat 1 pabrik gula yang mengalami penurunan efisiensi yaitu Pabrik Gula Rejosari dengan penurunan efisiensi sebesar -5,88%.

Pada tahun 2018, dari total 13 pabrik gula yang diteliti, terdapat 3 pabrik gula yang tidak efisien dan 10 pabrik gula yang efisien. Sehingga perlu dilakukan adanya perbaikan atau peningkatan efisiensi untuk kedepannya, agar pabrik gula yang inefisien tersebut menjadi efisien.

Berdasarkan perhitungan TE_{VRS} dapat disimpulkan bahwa efisiensi Pabrik Gula PT Perkebunan Nusantara XI mulai dari tahun 2014 hingga 2018 dapat dikatakan baik. Hal tersebut dikarenakan jumlah pabrik gula yang efisien melebihi 50% dari total seluruh pabrik gula yang masih beroperasi tersebut yaitu sekitar 69,23%. Terdapat beberapa pabrik gula yang efisien secara stabil dalam beberapa tahun, mengalami peningkatan efisiensi (yang semula tidak efisien berubah menjadi efisien), dan juga terdapat beberapa pabrik gula yang malah mengalami penurunan efisiensi (yang semula efisien menjadi tidak efisien). Sehingga perlu dilakukan upaya peningkatan atau perbaikan efisiensi untuk kedepannya, agar jumlah pabrik gula yang efisien semakin meningkat dan profit perusahaan juga akan meningkat.

5.3 Analisis Scale Efficiency (SE)

Berdasarkan hasil perhitungan *scale efficiency* (SE) yang telah dilakukan, maka didapatkan pabrik gula dengan skala *Constant Return to Scale* (CRS), *Decreasing Return to Scale* (DRS), dan *Increasing Return to Scale* (IRS). Berikut adalah hasil perekapan pada setiap skala tersebut yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5. 3 Frekuensi *Scale Efficiency* Pabrik Gula PTPN XI Tahun 2014-2018

Tahun	Scale Efficiency			Total Pabrik Gula
	CRS	DRS	IRS	
2014	5	0	8	13
2015	5	0	8	13
2016	5	1	7	13
2017	5	2	6	13
2018	5	2	6	13
Total Pabrik Gula	25	5	35	65

Return to scale (RTS) adalah variasi atau perubahan produktivitas yang merupakan hasil dari peningkatan proporsional dari semua input. Pabrik gula yang beroperasi pada skala *increasing to scale* (IRS) menunjukkan bahwa proporsi peningkatan *output* lebih besar daripada proporsi peningkatan *input* selama proses produksi yang dilakukan. Sedangkan gerai yang beroperasi pada skala *decreasing to scale* (DRS) menunjukkan bahwa proporsi peningkatan *output* lebih kecil daripada proporsi peningkatan input selama proses produksi. Penurunan skala

pengembalian atau *return to scale* (RTS) terjadi ketika proporsi output kurang dari input yang diinginkan meningkat selama proses produksi. Sebagai contoh, jika input meningkat 3 kali, tetapi output berkurang 2 kali, perusahaan atau ekonomi telah mengalami penurunan skala pengembalian.

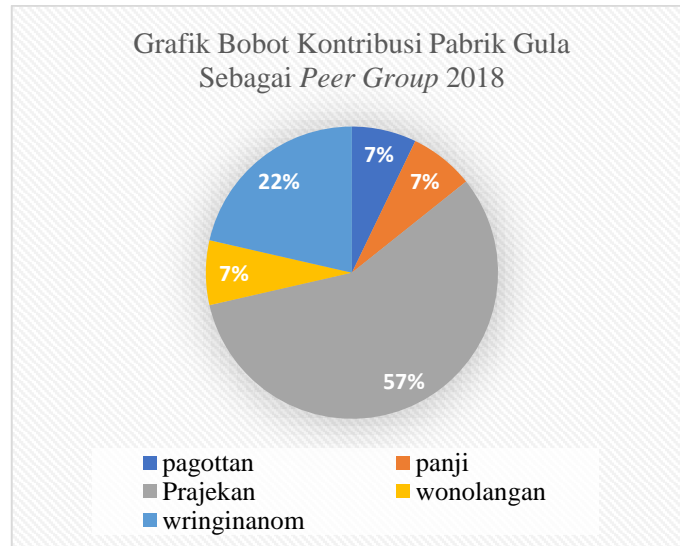
Berdasarkan Tabel 5.3 di atas, dapat diketahui bahwa pada tahun 2014 dan 2015 sebagian besar pabrik gula mengalami inefisiensi skala, dikarenakan terdapat 8 pabrik gula yang beroperasi pada skala IRS, tidak ada pabrik gula yang beroperasi pada skala DRS, hanya 5 pabrik gula beroperasi pada skala CRS dan jumlah pabrik gula yang beroperasi pada skala efisien/CRS $\leq 50\%$. Pada tahun 2016 sebagian besar pabrik gula mengalami inefisiensi skala, dikarenakan terdapat 7 pabrik gula yang beroperasi pada skala IRS, hanya 1 pabrik gula yang beroperasi pada skala DRS, 5 pabrik gula beroperasi pada skala CRS dan jumlah pabrik gula yang beroperasi pada skala efisien/CRS $\leq 50\%$. Pada tahun 2017 dan 2018 sebagian besar pabrik gula mengalami inefisiensi skala, dikarenakan terdapat 6 pabrik gula yang beroperasi pada skala IRS, 2 ada pabrik gula yang beroperasi pada skala DRS, 5 pabrik gula beroperasi pada skala CRS dan jumlah pabrik gula yang beroperasi pada skala efisien/CRS $\leq 50\%$.

Dapat disimpulkan bahwa dalam lima tahun terakhir jumlah pabrik gula yang berada pada skala CRS atau efisien stabil dengan jumlah 5 pabrik pada setiap tahun yaitu mulai tahun 2014 hingga 2018. Jumlah pabrik yang berada pada skala *decreasing to scale* (DRS) cenderung mengalami peningkatan meskipun jumlahnya tidak terlalu banyak (jumlahnya hanya meningkat 1 pabrik). Sedangkan pabrik gula yang berada pada skala *increasing to scale* (IRS) cenderung menurun dalam lima tahun terakhir dan jumlah penurunannya tidak terlalu signifikan, hanya 1 pabrik pada beberapa tahunnya.

5.4 Analisis Peer Groups CRS 2018

Analisis *peer group* CRS dilakukan untuk tahun 2018 hal tersebut dikarenakan periode ini merupakan periode terakhir yang masih memungkinkan untuk adanya perbaikan dan menjadi rekomendasi untuk tahun 2019. Dengan melakukan penentuan *peer group*, pabrik gula yang inefisien diharapkan mengacu kepada pabrik gula yang efisien dengan menggunakan bobot input-output yang telah ditetapkan. Berdasarkan hasil perhitungan dan penentuan *peer group* CRS

yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, didapatkan beberapa pabrik gula yang dijadikan sebagai referensi atau acuan untuk pabrik gula yang belum efisien. Pabrik gula yang menjadi referensi atau acuan antara lain Pabrik Gula Pagottan, Panji, Prajekan, Wonolangan, dan Wringin Anom.



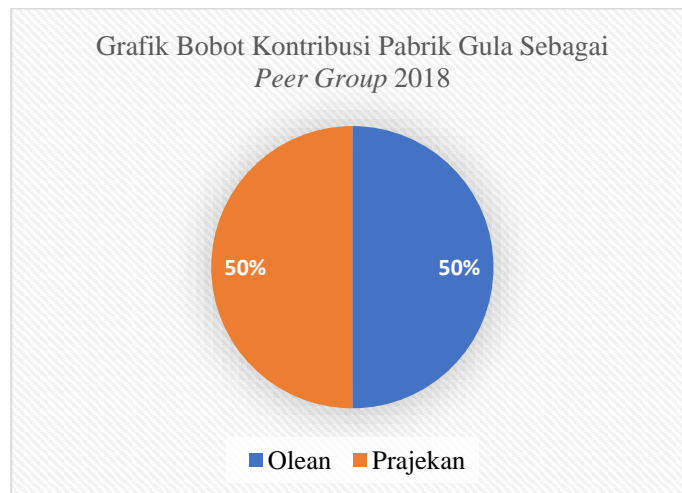
Gambar 5. 3 Grafik Bobot *Peer Group* CRS 2018

Berdasarkan grafik bobot kontribusi pabrik gula sebagai *peer group* 2018 pada Gambar 5.3 di atas, dapat diketahui bahwa presentase bobot *peer group* tertinggi dimiliki oleh Pabrik Gula Wonolangan dengan presentase sebesar 57%. Yang dimana pabrik gula tersebut memiliki frekuensi sebagai DMU referensi atau acuan untuk pabrik gula yang tidak efisien sebanyak 8 kali. Sedangkan bahwa presentase bobot *peer group* terendah dimiliki oleh Pabrik Gula Pagottan, Panji, dan Wonolangan dengan presentase 7%. Yang dimana pabrik gula tersebut memiliki frekuensi sebagai DMU referensi atau acuan untuk pabrik gula yang tidak efisien hanya 1 kali.

5.5 Analisis *Peer Groups* VRS 2018

Analisis *peer groups* VRS dilakukan untuk tahun 2018 hal tersebut dikarenakan periode ini merupakan periode terakhir yang masih memungkinkan untuk adanya perbaikan dan menjadi rekomendasi untuk tahun 2019. Dengan melakukan penentuan *peer group*, pabrik gula yang tidak efisien diharapkan mengacu

kepada pabrik gula yang efisien dengan menggunakan bobot input-output yang telah ditetapkan.



Gambar 5. 4 Grafik Bobot Peer Group VRS 2018

Berdasarkan hasil perhitungan dan penentuan *peer group* VRS yang telah dilakukan pada Tabel, didapatkan beberapa pabrik gula yang dijadikan sebagai referensi atau acuan untuk pabrik gula yang belum efisien. Pabrik gula yang menjadi referensi atau acuan antara lain Pabrik Gula Prajekan dan Olean. Berdasarkan grafik bobot kontribusi pabrik gula sebagai *peer group* 2018 pada Gambar 5.4 di atas, dapat diketahui bahwa presentase bobot *peer group* tertinggi dimiliki oleh Pabrik Gula Prajekan dan Olean dengan prosentase sebesar 50%. Yang dimana pabrik gula tersebut memiliki frekuensi sebagai DMU referensi atau acuan untuk pabrik gula yang tidak efisien sebanyak 8 kali. Sedangkan bahwa presentase bobot *peer group* terendah dimiliki oleh Pabrik Gula Pagottan, Panji, dan Wonolangan dengan prosentase 7%. Yang dimana pabrik gula tersebut memiliki frekuensi sebagai DMU referensi atau acuan untuk pabrik gula yang tidak efisien sebanyak 3kali.

5.6 Analisis Target Perbaikan CRS 2018

Dengan menggunakan metode DEA, maka didapatkan target perbaikan untuk DMU (pabrik gula) yang tidak efisien. Yang dimana target perbaikan tersebut mengacu pada pabrik gula yang efisien. Berikut akan dibahas mengenai target perbaikan CRS pada masing-masing pabrik gula yang tidak efisien.

Tabel 5. 4 Target Perbaikan Pabrik Gula Gending

Variabel	<i>Actual</i> (a)	<i>Proportionate Movement</i> (b)	<i>Slack Movement</i> (c)	Target (d) = a+b+c	<i>Potential Improvement</i> ((d-a)/a x 100%)
Luas Lahan (ha)	2.622	0	0	2.622	0%
Tebu Giling (ton)	185.619	0	0	185.619	0%
Kapasitas Produksi (ton)	1.369	0	-64	1.305	5%
Biaya Listrik (ton)	1.521.080	0	-98.632	1.422.448	6%
Tenaga Kerja (orang)	648	0	-172	476	27%
Produksi (ton)	14.241	1.284	0	15.525	9%

Tabel 5.4 di atas menunjukkan nilai *actual*, *proportionate*, *slack*, *target* dan *potential improvement* untuk Pabrik Gula Gending. Nilai *actual* adalah nilai input-output yang digunakan. *Proportionate movement* merupakan nilai perbaikan input/output, baik berupa penurunan input atau peningkatan output yang proporsional. Jika *proportionate movement* bernilai positif berarti perbaikan yang dilakukan berupa peningkatan baik input maupun output, dan jika nilainya negatif berarti perbaikan yang dilakukan berupa penurunan baik input maupun output. *Slack* merupakan nilai output yang *under production* atau nilai input yang *over use*, yang dimana nilai *slack* tersebut digunakan sebagai peningkatan *improvement* agar DMU yang tidak efisien menjadi efisien. Suatu DMU dikatakan efisien nilai *slack* variabelnya adalah nol. *Target* adalah pencapaian yang diharapkan untuk mencapai tingkat efisiensi relatif. Sedangkan *potential improvement* adalah persentase dari kenaikan dari nilai dari input atau output yang diharapkan. Berikut akan dibahas mengenai mengenai pabrik gula yang tidak efisien dan perbaikannya baik dari variabel input maupun output.

Pada tahun 2018 nilai efisiensi produksi yang dicapai Pabrik Gula Gending sebesar 0,92. Pabrik gula tersebut mengalami tidak efisien pada input kapasitas produksi, biaya listrik, dan tenaga kerja. Ketidakefisienan input-input tersebut terjadi karena penggunaannya yang kurang maksimal. Berdasarkan hasil perhitungan target perbaikan pada Tabel 5.4 di atas, untuk dapat mencapai efisiensi yang

optimal, Pabrik Gula Gending harus mengurangi jumlah kapasitas produksi sebesar 64 ton dari yang telah dikeluarkan sebesar 1.369 ton, sehingga target kapasitas produksi yang diharapkan sebesar 1.305 ton. Target efisiensi input kapasitas produksi tersebut dapat dicapai dengan melakukan peningkatan efisiensi sebesar 5% pada variabel tersebut. Sedangkan untuk input biaya listrik, agar dapat mencapai efisiensi yang optimal Pabrik Gula Gending harus mengurangi jumlah input biaya listrik sebesar 98.632 kWh dari yang telah dikeluarkan sebesar 1.521.080 kWh, sehingga target penggunaan listrik (biaya listrik) yang diharapkan sebesar 1.422.448 kWh. Target efisiensi input biaya listrik tersebut dapat dicapai dengan melakukan peningkatan efisiensi sebesar 6% pada variabel tersebut. Sedangkan untuk input tenaga kerja kerja, agar dapat mencapai efisiensi yang optimal Pabrik Gula Gending harus mengurangi jumlah tenaga kerja sebanyak 172 orang dari yang telah dikeluarkan 648, sehingga target yang diharapkan sebanyak 476 orang. Target efisiensi input tenaga kerja tersebut dapat dicapai dengan melakukan peningkatan efisiensi sebesar 27%, Dengan demikian, jumlah produksi Pabrik Gula Gending juga dapat meningkat sebanyak 1.284 ton dari jumlah produksi yang telah dikeluarkan pada tahun ini sebanyak 14.241 ton, sehingga target jumlah produksi yang diharapkan sebesar 15.525.

Tabel 5. 5 Target Perbaikan Pabrik Gula Jatiroto

Variabel	Actual (a)	Proportionate Movement (b)	Slack Movement (c)	Target (d) = a+b+c	Potential Improvement ((d-a)/a x 100%)
Luas Lahan (ha)	10.551	0	0	10.551	0%
Tebu Giling (ton)	762.478	0	0	762.478	0%
Kapasitas Produksi (ton)	6.010	0	-642	5.368	11%
Biaya Listrik (kWh)	5.995.098	0	0	5.995.098	0%
Tenaga Kerja (orang)	2.781	0	-767	2.014	28%
Produksi (ton)	60.785	2.410	0	63.195	4%

Pada tahun 2018 nilai efisiensi produksi yang dicapai Pabrik Gula Jatiroto sebesar 0,96. Pabrik gula tersebut mengalami inefisiensi pada input kapasitas produksi, dan tenaga kerja. Ketidakefisienan input-input tersebut terjadi karena penggunaannya yang kurang optimal. Berdasarkan hasil perhitungan target

perbaikan pada Tabel 5.5 di atas, untuk dapat mencapai efisiensi yang optimal, Pabrik Gula Jatiroto harus mengurangi kapasitas produksi sebesar 642 ton dari yang telah dikeluarkan sebesar 6.010 ton, sehingga target kapasitas produksi yang diharapkan sebesar 5.368 ton. Target efisiensi input kapasitas produksi tersebut dapat dicapai dengan melakukan peningkatan efisiensi sebesar 11% pada variabel tersebut. Sedangkan untuk input tenaga kerja kerja, agar dapat mencapai efisiensi yang optimal Pabrik Gula Jatiroto harus mengurangi jumlah tenaga kerja sebanyak 767 orang dari yang telah dikeluarkan 2781 orang, sehingga target yang diharapkan sebanyak 2.014 orang. Target efisiensi input tenaga kerja tersebut dapat dicapai dengan melakukan peningkatan efisiensi sebesar 28%. Dengan demikian, jumlah produksi Pabrik Gula Jatiroto juga dapat meningkat sebanyak 2.410 ton dari jumlah produksi yang telah dikeluarkan pada tahun ini sebanyak 60.785 ton, sehingga target jumlah produksi yang diharapkan sebesar 61.395 ton.

Tabel 5. 6 Target Perbaikan Pabrik Gula Kedawung

Variabel	Actual (a)	Proportionate Movement (b)	Slack Movement (c)	Target (d) = a+b+c	Potential Improvement ((d-a)/a x 100%)
Luas Lahan (ha)	2.243	0	0	2.243	0%
Tebu Giling (ton)	161.538	0	-8.842	152.696	5%
Kapasitas Produksi (ton)	1.827	0	-713	1.114	39%
Biaya Listrik (kWh)	807.808	0	0	807.808	0%
Tenaga Kerja (orang)	418	0	0	418	0%
Produksi (ton)	11.634	915	0	12.549	8%

Pada tahun 2018 nilai efisiensi produksi yang dicapai Pabrik Gula Kedawung sebesar 0,93. Pabrik gula tersebut mengalami inefisiensi pada input tebu giling dan kapasitas produksi. Ketidakefisienan input-input tersebut terjadi karena penggunaannya yang kurang optimal. Berdasarkan hasil perhitungan target perbaikan pada Tabel 5.6 di atas, untuk dapat mencapai efisiensi yang optimal, Pabrik Gula Kedawung harus mengurangi jumlah tebu giling sebanyak 8.842 ton dari yang telah dikeluarkan sebesar 161.538 ton, sehingga target kapasitas produksi yang diharapkan sebesar 152.696 ton. Target efisiensi input tebu giling tersebut dapat dicapai dengan melakukan peningkatan efisiensi sebesar 5% pada variabel

tersebut. Sedangkan untuk input kapasitas produksi, agar dapat mencapai efisiensi yang optimal Kedawung harus mengurangi kapasitas produksi sebesar 713 ton dari yang telah dikeluarkan 1.827 ton, sehingga target yang diharapkan sebanyak 1.114 ton. Target efisiensi input kapasitas produksi tersebut dapat dicapai dengan melakukan peningkatan efisiensi sebesar 39%. Dengan demikian, jumlah produksi Pabrik Gula Kedawung juga dapat meningkat sebanyak 915 ton dari jumlah produksi yang telah dikeluarkan pada tahun ini sebanyak 11.634 ton, sehingga target jumlah produksi yang diharapkan sebesar 12.549 ton.

Tabel 5. 7 Target Perbaikan Pabrik Gula Olean

Variabel	Actual (a)	Proportionate Movement (b)	Slack Movement (c)	Target (d)= a+b+c	Potential Improvement ((d-a)/a x 100%)
Luas Lahan (ha)	2.032	0	-7	2.026	0,3%
Tebu Giling (ton)	134.766	0	0	134.766	0%
Kapasitas Produksi (ton)	1054	0	-79	975	8%
Biaya Listrik (kWh)	2.164.656	0	-1.372.710	791.946	63%
Tenaga Kerja (orang)	672	0	-352	320	52%
Produksi (ton)	9.510	2044	0	11.554	21%

Pada tahun 2018 nilai efisiensi produksi yang dicapai Pabrik Gula Olean sebesar 0,82. Pabrik gula tersebut mengalami inefisiensi pada input luas lahan, kapasitas produksi, biaya listrik, dan tenaga kerja. Ketidakefisienan input-input tersebut terjadi karena penggunaannya yang kurang optimal. Berdasarkan hasil perhitungan target perbaikan pada Tabel 5.7 di atas, untuk dapat mencapai efisiensi yang optimal, Pabrik Gula Olean harus mengurangi luas lahan sebesar 7 ha dari luas lahan yang telah ada sebesar 2.032 ha, sehingga target luas lahan yang diharapkan sebesar 2.026 ha. Target efisiensi input luas lahan tersebut dapat dicapai dengan melakukan peningkatan efisiensi sebesar 0,3% pada variabel tersebut. Sedangkan untuk input kapasitas produksi, agar dapat mencapai efisiensi yang optimal Pabrik Gula Olean harus mengurangi kapasitas produksi sebesar 79 ton dari yang telah dikeluarkan 1.054 ton, sehingga target yang diharapkan sebanyak 975 ton. Target efisiensi input kapasitas produksi tersebut dapat dicapai dengan melakukan peningkatan efisiensi sebesar 8%. Sedangkan untuk input biaya listrik

agar dapat mencapai efisiensi yang optimal Pabrik Gula Olean harus mengurangi penggunaan listrik (biaya listrik) sebanyak 1.372.710 kWh dari yang telah dikeluarkan 2.164.656 kWh, sehingga target yang diharapkan sebanyak 791.946 kWh. Target efisiensi input biaya listrik tersebut dapat dicapai dengan melakukan peningkatan efisiensi sebesar 63%. Sedangkan untuk input tenaga kerja, agar dapat mencapai efisiensi yang optimal Pabrik Gula Olean harus mengurangi jumlah tenaga kerja sebanyak 352 orang dari yang telah dikeluarkan 672 orang, sehingga target yang diharapkan sebanyak 320 orang. Target efisiensi input tenaga kerja tersebut dapat dicapai dengan melakukan peningkatan efisiensi sebesar 52%. Dengan demikian, jumlah produksi Pabrik Gula Olean juga dapat meningkat sebanyak 2.044 ton dari jumlah produksi yang telah dikeluarkan pada tahun ini sebanyak 9.510 ton, sehingga target jumlah produksi yang diharapkan sebesar 11.554 ton.

Tabel 5. 8 Target Perbaikan Pabrik Gula Purwodadi

Variabel	Actual (a)	Proportionate Movement (b)	Slack Movement (c)	Target (d) = a+b+c	Potential Improvement ((d-a)/a x 100%)
Luas Lahan (ha)	3.868	0	-487	3.381	13%
Tebu Giling (ton)	224.959	0	0	224.959	0%
Kapasitas Produksi (ton)	2.093	0	-466	1.627	22%
Biaya Listrik (kWh)	3.197.520	0	-1.875.560	1.321.960	59%
Tenaga Kerja (orang)	1.127	0	-592	535	53%
Produksi (ton)	17.296	1.991	0	19.286	12%

Pada tahun 2018 nilai efisiensi produksi yang dicapai Pabrik Gula Purwodadi sebesar 0,90. Pabrik gula tersebut mengalami inefisiensi pada input luas lahan, kapasitas produksi, biaya listrik, dan tenaga kerja. Ketidakefisienan input-input tersebut terjadi karena penggunaannya yang kurang optimal. Berdasarkan hasil perhitungan target perbaikan pada Tabel 5.8 di atas, untuk dapat mencapai efisiensi yang optimal, Pabrik Gula Purwodadi harus mengurangi luas lahan sebesar 487 ha dari luas yang lahan yang telah ada sebesar 3.868 ha, sehingga target luas lahan yang diharapkan sebesar 3.381 ha. Target efisiensi input luas lahan tersebut dapat dicapai dengan melakukan peningkatan efisiensi sebesar 13% pada variabel

tersebut. Sedangkan untuk input kapasitas produksi, agar dapat mencapai efisiensi yang optimal Pabrik Gula Purwodadi harus mengurangi jumlah kapasitas produksi sebesar 466 ton dari yang telah dikeluarkan sebesar 2.093 ton, sehingga target kapasitas produksi yang diharapkan sebesar 1.627 ton. Target efisiensi input kapasitas produksi tersebut dapat dicapai dengan melakukan peningkatan efisiensi sebesar 22% pada variabel tersebut. Sedangkan untuk input biaya listrik agar dapat mencapai efisiensi yang optimal Pabrik Gula Purwodadi harus mengurangi penggunaan listrik (biaya listrik) sebanyak 1.875.560 kWh dari yang telah dikeluarkan 3.197.520 kWh, sehingga target yang diharapkan sebanyak 1.321.960 kWh. Target efisiensi input biaya listrik tersebut dapat dicapai dengan melakukan peningkatan efisiensi sebesar 59%. Sedangkan untuk input tenaga kerja, agar dapat mencapai efisiensi yang optimal Pabrik Gula Purwodadi harus mengurangi jumlah tenaga kerja sebanyak 592 orang dari yang telah dikeluarkan 1.127 orang, sehingga target yang diharapkan sebanyak 535 orang. Target efisiensi input tenaga kerja tersebut dapat dicapai dengan melakukan peningkatan efisiensi sebesar 53%. Dengan demikian, jumlah produksi Pabrik Gula Purwodadi juga dapat meningkat sebanyak 1.991 ton dari jumlah produksi yang telah dikeluarkan pada tahun ini sebanyak 17.296 ton, sehingga target jumlah produksi yang diharapkan sebesar 19.286 ton.

Tabel 5. 9 Target Perbaikan Pabrik Gula Rejosari

Variabel	Actual (a)	Proportionate Movement (b)	Slack Movement (c)	Target (d) = a+b+c	Potential Improvement ((d-a)/a x 100%)
Luas Lahan (ha)	3.275	0	-220	3.054	7%
Tebu Giling (ton)	203.219	0	0	203.219	0%
Kapasitas Produksi (ton)	2.409	0	-938	1.470	39%
Biaya Listrik (kWh)	2.253.240	0	-1.059.033	1.194.207	47%
Tenaga Kerja (orang)	1.081	0	-598	483	55%
Produksi (ton)	14.973	533	0	15.506	4%

Pada tahun 2018 nilai efisiensi produksi yang dicapai Pabrik Gula Purwodadi sebesar 0,86. Pabrik gula tersebut mengalami inefisiensi pada input luas lahan, kapasitas produksi, biaya listrik, dan tenaga kerja. Ketidakefisienan input-

input tersebut terjadi karena penggunaannya yang kurang optimal. Berdasarkan hasil perhitungan target perbaikan pada Tabel 5.9 di atas, untuk dapat mencapai efisiensi yang optimal, Pabrik Gula Rejosari harus mengurangi luas lahan sebesar 220 ha dari luas yang lahan yang telah ada sebesar 3.275 ha, sehingga target luas lahan yang diharapkan sebesar 3.054 ha. Target efisiensi input luas lahan tersebut dapat dicapai dengan melakukan peningkatan efisiensi sebesar 7% pada variabel tersebut. Sedangkan untuk input kapasitas produksi, agar dapat mencapai efisiensi yang optimal Pabrik Gula Rejosari harus mengurangi jumlah kapasitas produksi sebesar 938 ton dari yang telah dikeluarkan sebesar 2.409 ton, sehingga target kapasitas produksi yang diharapkan sebesar 1.470 ton. Target efisiensi input kapasitas produksi tersebut dapat dicapai dengan melakukan peningkatan efisiensi sebesar 39% pada variabel tersebut. Sedangkan untuk input biaya listrik agar dapat mencapai efisiensi yang optimal Pabrik Gula Rejosari harus mengurangi penggunaan listrik (biaya listrik) sebanyak 1.059.033 kWh dari yang telah dikeluarkan 2.253.240 kWh, sehingga target yang diharapkan sebanyak 1.194.207 kWh. Target efisiensi input biaya listrik tersebut dapat dicapai dengan melakukan peningkatan efisiensi sebesar 47%. Sedangkan untuk input tenaga kerja kerja, agar dapat mencapai efisiensi yang optimal Pabrik Gula Rejosari harus mengurangi jumlah tenaga kerja sebanyak 598 orang dari yang telah dikeluarkan 1.081 orang, sehingga target yang diharapkan sebanyak 483 orang. Target efisiensi input tenaga kerja tersebut dapat dicapai dengan melakukan peningkatan efisiensi sebesar 55%. Dengan demikian, jumlah produksi Pabrik Gula Rejosari juga dapat meningkat sebanyak 2.449 ton dari jumlah produksi yang telah dikeluarkan pada tahun ini sebanyak 14.973 ton, sehingga target jumlah produksi yang diharapkan sebesar 17.422 ton.

Tabel 5. 10 Target Perbaikan Pabrik Gula Semboro

Variabel	Actual (a)	Proportionate Movement (b)	Slack Movement (c)	Target (d) = a+b+c	Potential Improvement ((d-a)/a x 100%)
Luas Lahan (ha)	12.126	0	-1.341	10.784	11%
Tebu Giling (ton)	817.749	0	-9.210	808.539	1%
Kapasitas Produksi (ton)	5.544	0	0	5.544	0%

Variabel	Actual (a)	Proportionate Movement (b)	Slack Movement (c)	Target (d) = a+b+c	Potential Improvement ((d-a)/a x 100%)
Biaya Listrik (kWh)	7.447.920	0	0	7.447.920	0%
Tenaga Kerja (orang)	2.513	0	-307	2.206	12%
Produksi (ton)	65.627	2.674	0	68.300	4%

Pada tahun 2018 nilai efisiensi produksi yang dicapai Pabrik Gula Semboro sebesar 0,99. Pabrik gula tersebut mengalami inefisiensi pada input luas lahan, tebu giling, dan tenaga kerja. Ketidakefisienan input-input tersebut terjadi karena penggunaannya yang kurang optimal. Berdasarkan hasil perhitungan target perbaikan pada Tabel 5.10 di atas, untuk dapat mencapai efisiensi yang optimal, Pabrik Gula Semboro harus mengurangi luas lahan sebesar 1.341 ha dari luas yang lahan yang telah ada sebesar 12.126 ha, sehingga target luas lahan yang diharapkan sebesar 10.784 ha. Target efisiensi input luas lahan tersebut dapat dicapai dengan melakukan peningkatan efisiensi sebesar 11% pada variabel tersebut. Sedangkan untuk input tebu giling, Pabrik Gula Semboro harus mengurangi jumlah tebu giling sebanyak 9.210 ton dari yang telah dikeluarkan sebesar 817.749 ton, sehingga target kapasitas produksi yang diharapkan sebesar 808.539 ton. Target efisiensi input tebu giling tersebut dapat dicapai dengan melakukan peningkatan efisiensi sebesar 1% pada variabel tersebut. Sedangkan untuk input tenaga kerja, agar dapat mencapai efisiensi yang optimal Pabrik Gula Semboro harus mengurangi jumlah tenaga kerja sebanyak 307 orang dari yang telah dikeluarkan 2.513 orang, sehingga target yang diharapkan sebanyak 2.206 orang. Target efisiensi input tenaga kerja tersebut dapat dicapai dengan melakukan peningkatan efisiensi sebesar 12%. Dengan demikian, jumlah produksi Pabrik Gula Semboro juga dapat meningkat sebanyak 533 ton dari jumlah produksi yang telah dikeluarkan pada tahun ini sebanyak 65.627 ton, sehingga target jumlah produksi yang diharapkan sebesar 66.159 ton.

Tabel 5. 11 Target Perbaikan Pabrik Gula Sudhono

Variabel	Actual (a)	Proportionate Movement (b)	Slack Movement (c)	Target (d) = a+b+c	Potential Improvement ((d-a)/a x 100%)
Luas Lahan (ha)	3.885	0	-628	3.257	16%
Tebu Giling (ton)	216.720	0	0	216.720	0%

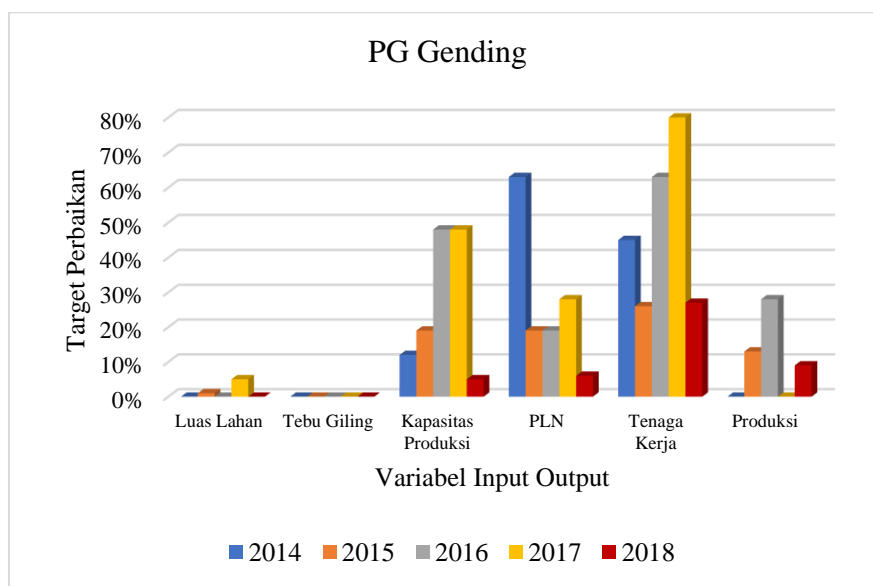
Variabel	Actual (a)	Proportionate Movement (b)	Slack Movement (c)	Target (d) = a+b+c	Potential Improvement ((d-a)/a x 100%)
Kapasitas Produksi (ton)	2.402	0	-834	1.568	35%
Biaya Listrik (kWh)	246.3351	0	-1.189.807	1.273.544	48%
Tenaga Kerja (orang)	1.100	0	-585	515	53%
Produksi (ton)	15.906	587	0	16.493	4%

Pada tahun 2018 nilai efisiensi produksi yang dicapai Pabrik Gula Sudhono sebesar 0,86. Pabrik gula tersebut mengalami inefisiensi pada input luas lahan, kapasitas produksi, biaya listrik, dan tenaga kerja. Ketidakefisienan input-input tersebut terjadi karena penggunaannya yang kurang optimal. Berdasarkan hasil perhitungan target perbaikan pada Tabel 5.11 di atas, untuk dapat mencapai efisiensi yang optimal, Pabrik Gula Sudhono harus mengurangi luas lahan sebesar 628 ha dari luas yang lahan yang telah ada sebesar 3.885 ha, sehingga target luas lahan yang diharapkan sebesar 3.257 ha. Target efisiensi input luas lahan tersebut dapat dicapai dengan melakukan peningkatan efisiensi sebesar 16% pada variabel tersebut. Sedangkan untuk input kapasitas produksi, agar dapat mencapai efisiensi yang optimal Pabrik Gula Sudhono harus mengurangi jumlah kapasitas produksi sebesar 834 ton dari yang telah dikeluarkan sebesar 2.402 ton, sehingga target kapasitas produksi yang diharapkan sebesar 1.568 ton. Target efisiensi input kapasitas produksi tersebut dapat dicapai dengan melakukan peningkatan efisiensi sebesar 35% pada variabel tersebut. Sedangkan untuk input biaya listrik agar dapat mencapai efisiensi yang optimal Pabrik Gula Sudhono harus mengurangi penggunaan listrik (biaya listrik) sebanyak 1.189.807 kWh dari yang telah dikeluarkan 2.463.351 kWh, sehingga target yang diharapkan sebanyak 1.273.544 kWh. Target efisiensi input biaya listrik tersebut dapat dicapai dengan melakukan peningkatan efisiensi sebesar 48%. Sedangkan untuk input tenaga kerja kerja, agar dapat mencapai efisiensi yang optimal Pabrik Gula Sudhono harus mengurangi jumlah tenaga kerja sebanyak 585 orang dari yang telah dikeluarkan 1.100 orang, sehingga target yang diharapkan sebanyak 515 orang. Target efisiensi input tenaga kerja tersebut dapat dicapai dengan melakukan peningkatan efisiensi sebesar 53%. Dengan demikian, jumlah produksi Pabrik Gula Sudhono juga dapat meningkat sebanyak 2.674 ton dari jumlah produksi yang telah dikeluarkan pada tahun ini

sebanyak 15.906 ton, sehingga target jumlah produksi yang diharapkan sebesar 18.580 ton.

5.8 Analisis Variabel yang Berpengaruh Terhadap Inefisiensi

Pada bagian ini akan dibahas mengenai variabel input output yang berpengaruh terhadap inefisiensi Pabrik Gula PT Perkebunan Nusantara XI. Penentuan variabel input output yang berpengaruh dan tidak berpengaruh terhadap inefisiensi ditentukan berdasarkan nilai persentase target perbaikan dan nilai *mean* dari persentase target perbaikan tersebut.



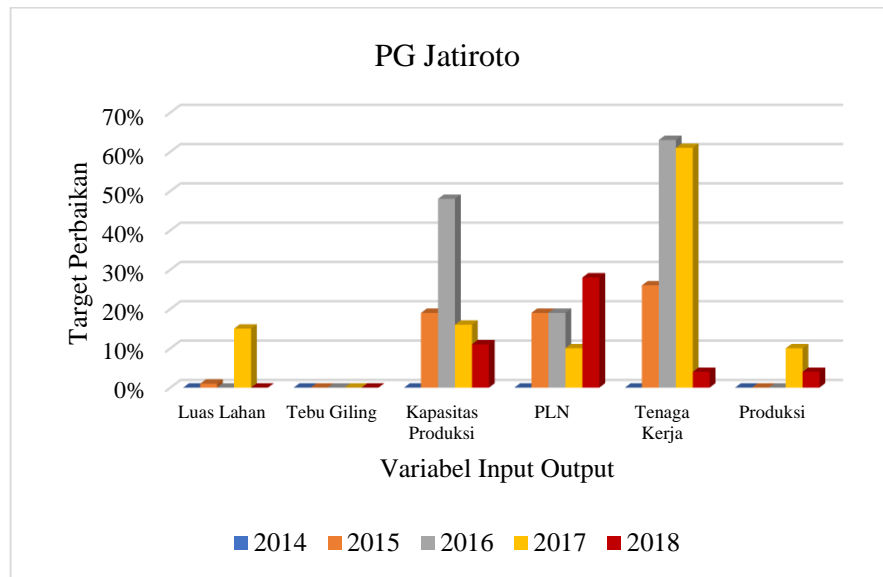
Gambar 5. 5 Persentase Target Perbaikan PG Gending

Tabel 5. 12 Nilai *Mean* Target Perbaikan PG Gending

	Luas Lahan	Tebu Giling	Kapasitas Produksi	Biaya Listrik	Tenaga Kerja	Produksi
Mean	1%	0%	5%	6%	27%	9%

Berdasarkan Gambar 5.5 dan Tabel 5.12 di atas, dapat diketahui bahwa variabel input output yang paling berpengaruh terhadap inefisiensi Pabrik Gula Gending dalam lima tahun terakhir (2014-2015) adalah variabel tenaga kerja dengan persentase *mean* sebesar 27%, variabel kedua yang berpengaruh yaitu variabel produksi dengan persentase *mean* sebesar 9%, dan variabel ketiga yang berpengaruh yaitu variabel biaya listrik dengan persentase *mean* sebesar 6%. Sedangkan 2 variabel lainnya dapat dikatakan tidak berpengaruh terhadap inefisiensi dikarenakan nilai persentase target perbaikan sangat kecil, yang dimana

nilai persentase *mean* yang dimiliki oleh variabel luas lahan hanya 1% dan variabel tebu giling 0%.

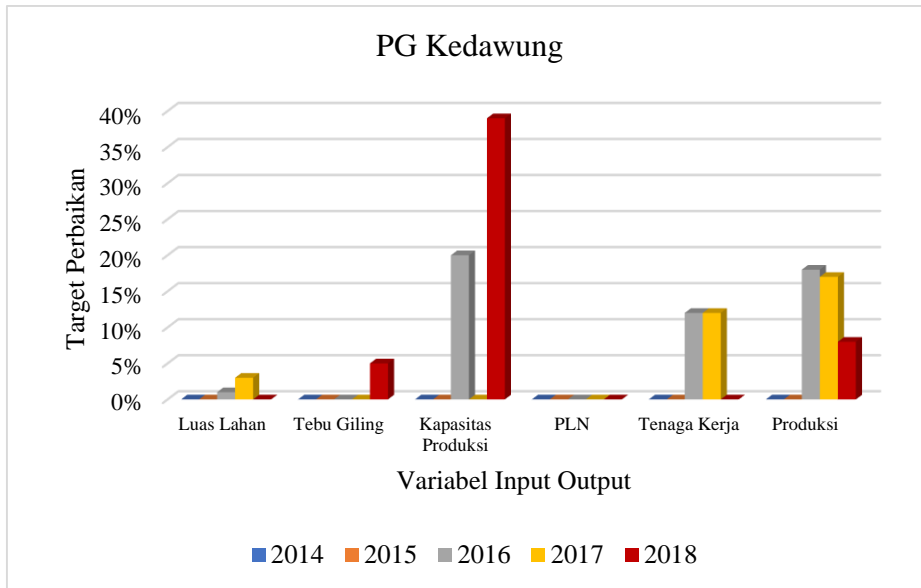


Gambar 5. 6 Persentase Target Perbaikan PG Jatiroto

Tabel 5. 13 Nilai *Mean* Target Perbaikan PG Jatiroto

	Luas Lahan	Tebu Giling	Kapasitas Produksi	Biaya Listrik	Tenaga Kerja	Produksi
<i>Mean</i>	3%	0%	19%	15%	31%	3%

Berdasarkan Gambar 5.6 dan Tabel 5.13 di atas, dapat diketahui bahwa variabel input output yang paling berpengaruh terhadap inefisiensi Pabrik Gula Jatiroto dalam lima tahun terakhir (2014-2015) adalah variabel tenaga kerja dengan persentase *mean* sebesar 31%, variabel kedua yang berpengaruh yaitu variabel kapasitas produksi dengan persentase *mean* sebesar 19%, dan variabel ketiga yang berpengaruh yaitu variabel biaya listrik dengan persentase *mean* sebesar 15%. Sedangkan 3 variabel lainnya dapat dikatakan tidak berpengaruh terhadap inefisiensi dikarenakan nilai persentase target perbaikan sangat kecil, yang dimana nilai persentase *mean* yang dimiliki oleh variabel luas lahan dan produksi hanya 3% dan variabel tebu giling 0%.

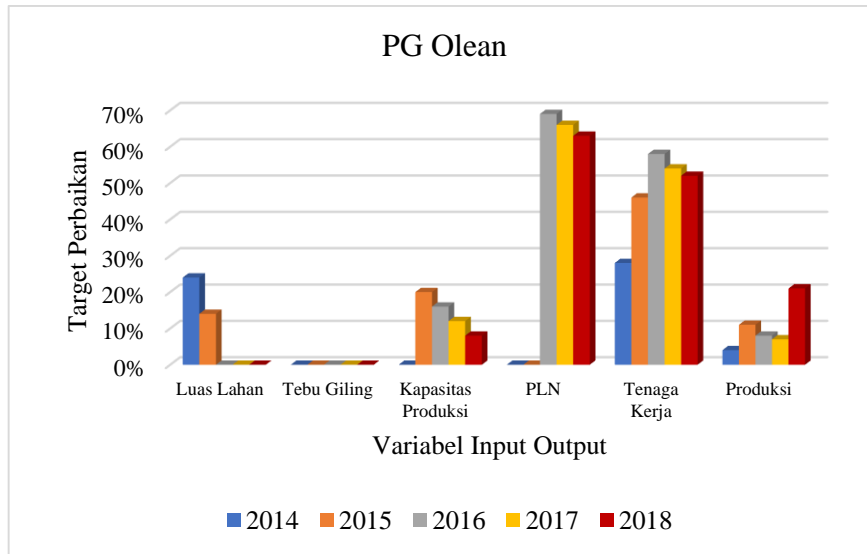


Gambar 5. 7 Persentase Target Perbaikan PG Kedawung

Tabel 5. 14 Nilai *Mean* Target Perbaikan PG Kedawung

	Luas Lahan	Tebu Giling	Kapasitas Produksi	Biaya Listrik	Tenaga Kerja	Produksi
Mean	1%	1%	12%	0%	5%	9%

Berdasarkan Gambar 5.7 dan Tabel 5.14 di atas, dapat diketahui bahwa variabel input output yang paling berpengaruh terhadap inefisiensi Pabrik Gula Kedawung dalam lima tahun terakhir (2014-2015) adalah variabel kapasitas produksi dengan persentase *mean* sebesar 12%, variabel kedua yang berpengaruh yaitu variabel produksi dengan persentase *mean* sebesar 9%, dan variabel ketiga yang berpengaruh yaitu variabel tenaga kerja dengan persentase *mean* sebesar 5%, Sedangkan 3 variabel lainnya dapat dikatakan tidak berpengaruh terhadap inefisiensi dikarenakan nilai persentase target perbaikan sangat kecil, yang dimana nilai persentase *mean* yang dimiliki oleh variabel luas lahan dan tebu giling hanya 1% dan variabel biaya listrik 0%.

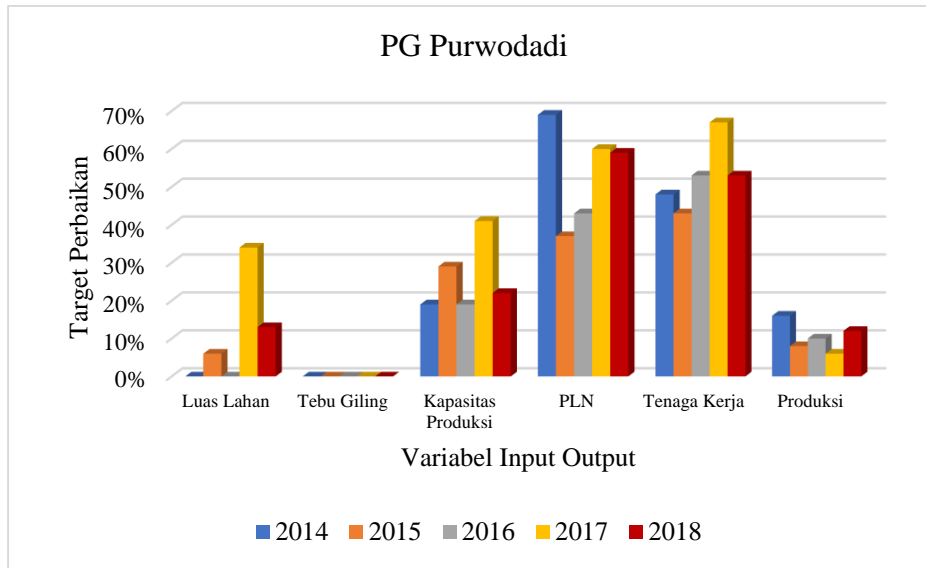


Gambar 5. 8 Persentase Target Perbaikan PG Olean

Tabel 5. 15 Nilai *Mean* Target Perbaikan PG Olean

	Luas Lahan	Tebu Giling	Kapasitas Produksi	Biaya Listrik	Tenaga Kerja	Produksi
<i>Mean</i>	8%	0%	11%	40%	48%	10%

Berdasarkan Gambar 5.8 dan Tabel 5.15 di atas, dapat diketahui bahwa variabel input output yang paling berpengaruh terhadap inefisiensi Pabrik Gula Olean dalam lima tahun terakhir (2014-2015) adalah variabel tenaga kerja dengan persentase *mean* sebesar 48%, variabel kedua yang berpengaruh yaitu variabel biaya listrik dengan persentase *mean* sebesar 40%, variabel ketiga yang berpengaruh yaitu variabel kapasitas produksi dengan persentase *mean* sebesar 11%, dan variabel keempat yang berpengaruh yaitu variabel produksi dengan persentase *mean* sebesar 10%. Sedangkan 2 variabel lainnya dapat dikatakan tidak berpengaruh terhadap inefisiensi dikarenakan nilai persentase target perbaikan sangat kecil, yang dimana nilai persentase *mean* yang dimiliki oleh variabel luas lahan 8% dan variabel tebu giling 0%.

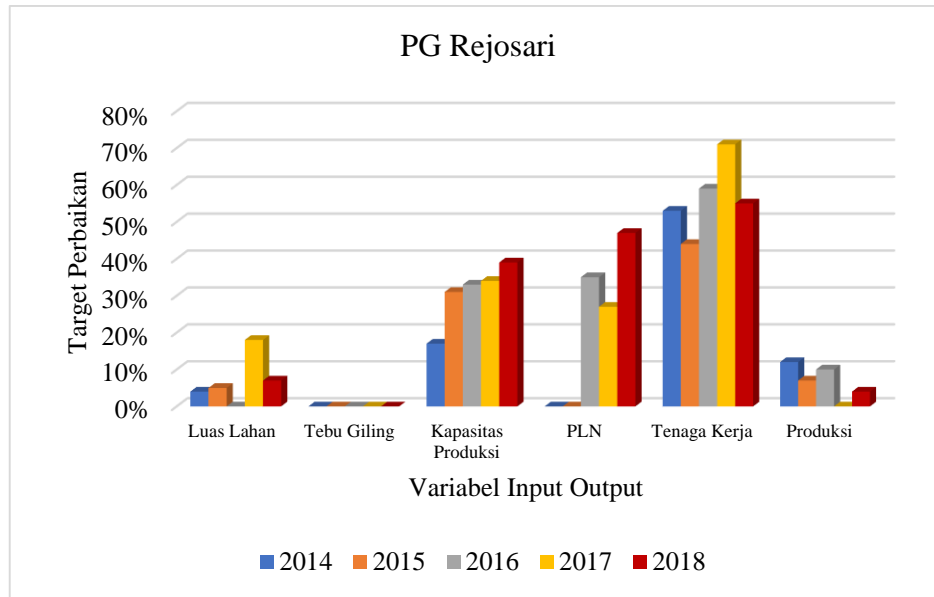


Gambar 5. 9 Persentase Target Perbaikan PG Purwodadi

Tabel 5. 16 Nilai Mean Target Perbaikan PG Purwodadi

	Luas Lahan	Tebu Giling	Kapasitas Produksi	Biaya Listrik	Tenaga Kerja	Produksi
Mean	11%	0%	26%	54%	53%	10%

Berdasarkan Gambar 5.9 dan Tabel 5.16 di atas, dapat diketahui bahwa variabel input output yang paling berpengaruh terhadap inefisiensi Pabrik Gula Purwodadi dalam lima tahun terakhir (2014-2015) adalah variabel biaya listrik dengan persentase mean sebesar 54%, variabel kedua yang berpengaruh yaitu variabel tenaga kerja dengan persentase mean sebesar 53%, variabel ketiga yang berpengaruh yaitu variabel kapasitas produksi dengan persentase mean sebesar 26%, dan variabel keempat yang berpengaruh yaitu variabel luas lahan dengan persentase mean sebesar 11%. Sedangkan 2 variabel lainnya dapat dikatakan tidak berpengaruh terhadap inefisiensi dikarenakan nilai persentase target perbaikan sangat kecil, yang dimana nilai persentase mean yang dimiliki oleh variabel produksi 10% dan variabel tebu giling 0%.

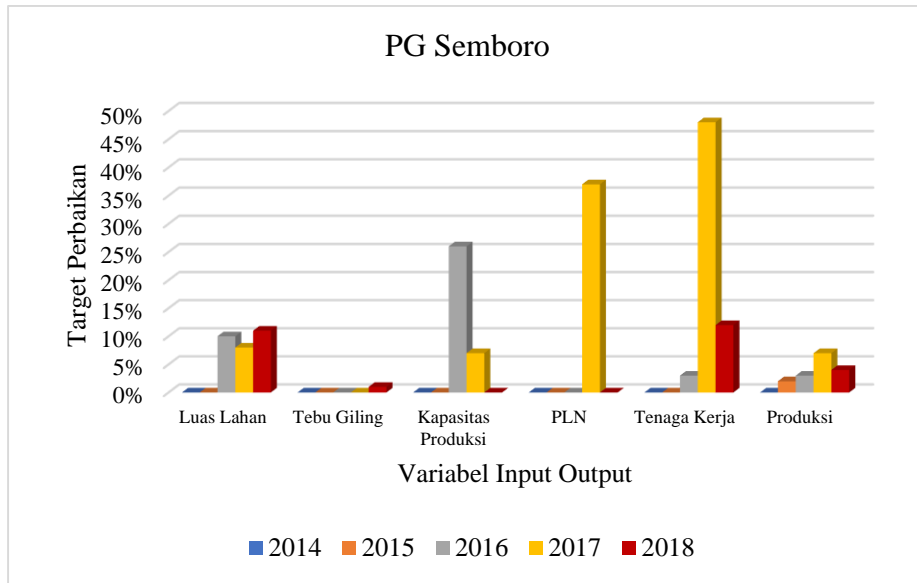


Gambar 5. 10 Persentase Target Perbaikan PG Rejosari

Tabel 5. 17 Nilai *Mean* Target Perbaikan PG Rejosari

	Luas Lahan	Tebu Giling	Kapasitas Produksi	Biaya Listrik	Tenaga Kerja	Produksi
<i>Mean</i>	7%	0%	31%	22%	56%	7%

Berdasarkan Gambar 5.10 dan Tabel 5.17 di atas, dapat diketahui bahwa variabel input output yang paling berpengaruh terhadap inefisiensi Pabrik Gula Rejosari dalam lima tahun terakhir (2014-2015) adalah variabel tenaga kerja dengan persentase *mean* sebesar 56%, variabel kedua yang berpengaruh yaitu variabel kapasitas produksi dengan persentase *mean* sebesar 31%, dan variabel ketiga yang berpengaruh yaitu variabel biaya listrik dengan persentase *mean* sebesar 22%. Sedangkan 3 variabel lainnya dapat dikatakan tidak berpengaruh terhadap inefisiensi dikarenakan nilai persentase target perbaikan sangat kecil, yang dimana nilai persentase *mean* yang dimiliki oleh variabel produksi dan luas lahan 7% dan variabel tebu giling 0%.

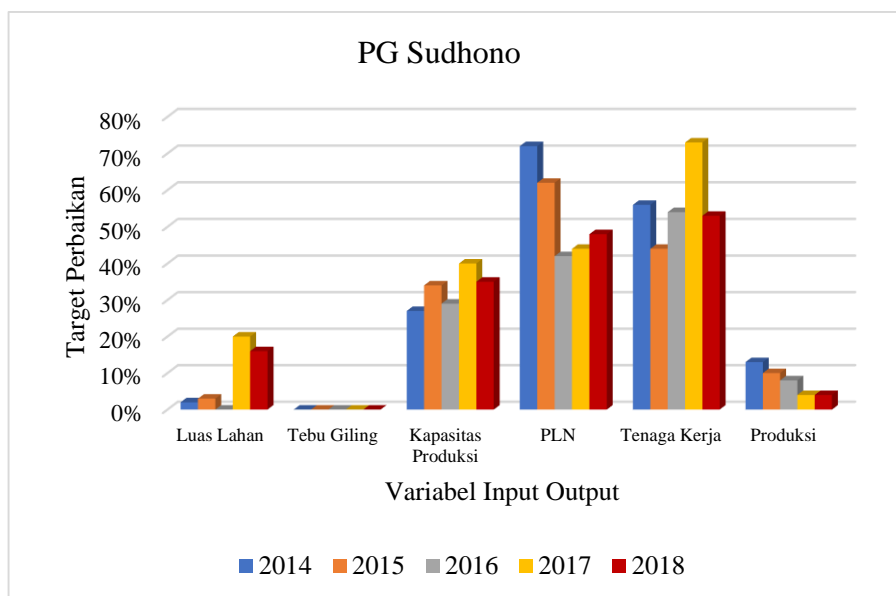


Gambar 5. 11 Persentase Target Perbaikan PG Semboro

Tabel 5. 18 Nilai *Mean* Target Perbaikan PG Semboro

	Luas Lahan	Tebu Giling	Kapasitas Produksi	Biaya Listrik	Tenaga Kerja	Produksi
<i>Mean</i>	6%	0%	7%	7%	13%	3%

Berdasarkan Gambar 5.11 dan Tabel 5.18 di atas, dapat diketahui bahwa variabel input output yang paling berpengaruh terhadap inefisiensi Pabrik Gula Semboro dalam lima tahun terakhir (2014-2015) adalah variabel tenaga kerja dengan persentase *mean* sebesar 13%, variabel kedua yang berpengaruh yaitu variabel kapasitas produksi dan biaya listrik dengan persentase *mean* sebesar 7%. Sedangkan 3 variabel lainnya dapat dikatakan tidak berpengaruh terhadap inefisiensi dikarenakan nilai persentase target perbaikan sangat kecil, yang dimana nilai persentase *mean* yang dimiliki oleh variabel luas lahan 6%, variabel produksi 3%, dan variabel tebu giling 0%.

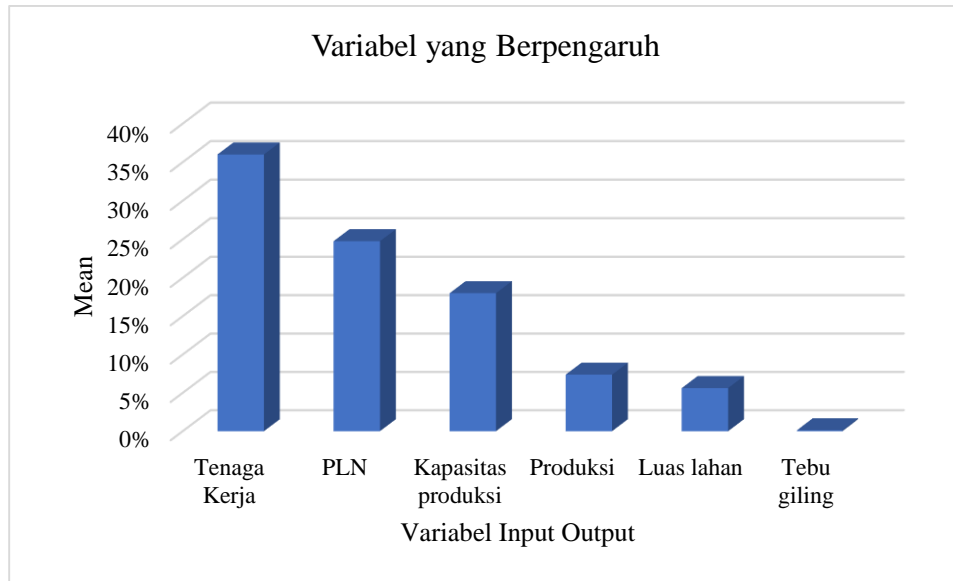


Gambar 5. 12 Persentase Target Perbaikan PG Sudhono

Tabel 5. 19 Nilai *Mean* Target Perbaikan PG Sudhono

	Luas Lahan	Tebu Giling	Kapasitas Produksi	Biaya Listrik	Tenaga Kerja	Produksi
<i>Mean</i>	8%	0%	33%	54%	56%	8%

Berdasarkan Gambar 5.12 dan Tabel 5.19 di atas, dapat diketahui bahwa variabel input output yang paling berpengaruh terhadap inefisiensi Pabrik Gula Sudhono dalam lima tahun terakhir (2014-2015) adalah variabel tenaga kerja dengan persentase *mean* sebesar 56%, variabel kedua yang berpengaruh yaitu variabel biaya listrik dengan persentase *mean* sebesar 54%, dan variabel ketiga yang berpengaruh yaitu variabel kapasitas produksi dengan persentase *mean* sebesar 22%. Sedangkan 3 variabel lainnya dapat dikatakan tidak berpengaruh terhadap inefisiensi dikarenakan nilai persentase target perbaikan sangat kecil, yang dimana nilai persentase *mean* yang dimiliki oleh variabel produksi dan luas lahan 8% dan variabel tebu giling 0%.



Gambar 5. 13 Variabel yang Berpengaruh terhadap Inefisiensi

Berdasarkan grafik target perbaikan dan mean target perbaikan yang telah dibahas di atas, dapat disimpulkan melalui Gambar 5.13 diatas bahwa variabel yang berpengaruh signifikan terhadap inefisiensi pabrik gula PT Perkebunan Nusantara XI adalah variabel tenaga kerja dengan persentase *mean* sebesar 36%, biaya listrik sebesar 25%, dan kapasitas produksi 18%. Sedangkan 2 variabel lainnya yang tidak berpengaruh secara signifikan terhadap inefisiensi adalah variabel produksi dengan persentase sebesar 7%, dan luas lahan sebesar 6%. Variabel yang tidak berpengaruh terhadap inefisiensi adalah luas lahan.

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran (baik untuk objek penelitian maupun untuk penelitian selanjutnya).

6.1 Kesimpulan

Berikut akan dibahas mengenai kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

1. Faktor-faktor yang terlibat dalam model pengukuran efisiensi produksi yaitu kondisi *existing* perusahaan, proses bisnis, proses produksi, dan variabel input output yang digunakan dalam pengukuran efisiensi produksi tersebut. Variabel tersebut terdiri dari luas lahan, tebu giling, kapasitas produksi, biaya listrik, tenaga kerja dan produksi.
2. Hasil perhitungan efisiensi, didapatkan :
 - a) Berdasarkan hasil perhitungan *technical efficiency* (TE_{CRS}), dalam lima tahun terakhir (2014-2018) hanya terdapat 1 pabrik gula yang berturut-turut mencapai tingkat efisiensi teknis atau TE optimal (nilai efisiensi 1) yaitu Pabrik Gula Prajekan.
 - b) Berdasarkan hasil perhitungan *technical efficiency* (TE_{VRS}), dalam lima tahun terakhir (2014-2018) terdapat 5 pabrik gula yang berturut-turut mencapai tingkat efisiensi teknis atau TE optimal yaitu Pabrik Gula Jatiroto, Olean, Prajekan, Semboro, dan Wringin Anom.
 - c) Pabrik gula yang dijadikan sebagai referensi atau acuan untuk pabrik gula yang belum efisien antara lain Pabrik Gula Pagottan, Panji, Prajekan, Wonolangan, dan Wringin Anom.
 - d) Variabel yang berpengaruh signifikan terhadap inefisiensi pabrik gula PT Perkebunan Nusantara XI adalah variabel tenaga kerja, biaya listrik, dan kapasitas produksi.
3. Dengan menggunakan metode DEA, didapatkan target perbaikan untuk DMU (pabrik gula) yang inefisien. Salah satu contohnya Pabrik Gula Kedawung mengalami inefisiensi pada input tebu giling dan kapasitas

produksi. Untuk dapat mencapai efisiensi yang optimal, Pabrik Gula Kedawung harus menggunakan target tebu giling sebesar 152.696 ton. Untuk input kapasitas produksi, menggunakan target sebanyak 1.114 ton. Dengan demikian, jumlah target jumlah produksi sebesar 12.549 ton.

6.2 Saran

Berikut akan dibahas mengenai saran yang ditujukan untuk objek penelitian yaitu PT Perkebunan Nusantara XI dan penelitian selanjutnya.

6.2.1 Objek Penelitian

1. PT Perkebunan Nusantara XI sebaiknya melakukan pengukuran efisiensi kinerja secara menyeluruh, seperti yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode Data Envelopment Analysis (DEA). Agar dapat diketahui penyebab permasalahan dan solusi dari inefisiensi secara detail.
2. PT Perkebunan Nusantara XI sebaiknya meningkatkan efisiensi atau melakukan perbaikan untuk pabrik-pabrik yang belum efisien dengan cara mengurangi pemborosan pada variabel input yang telah dibahas pada penelitian ini dan mengacu pada pabrik yang sudah efisien.

6.2.2 Penelitian Selanjutnya

1. Pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengukuran efisiensi produksi pada seluruh pabrik gula PT Perkebunan Nusantara, agar dapat diketahui efisiensi pada setiap pabrik gula yang berada di bawah naungan perusahaan BUMN tersebut.
2. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengukuran variabel-variabel apa saja yang berpengaruh terhadap permasalahan inefisiensi pabrik gula dengan menggunakan metode regresi *two-way random-effects Generalized Least Square* (GSL) dan Tobit, seperti yang dilakukan oleh (Mhlanga, 2017). Yaitu dilakukan analisis regresi pada tahap kedua analisis (setelah analisis DEA), skor efisiensi DEA tahap pertama digunakan sebagai variabel dependen. Hal tersebut digunakan untuk menguji kerangka teori dan hipotesis yang sesuai atau untuk mengetahui pengaruh variabel independen (variabel input output) terhadap dependen (efisiensi).

DAFTAR PUSTAKA

- Amenan, A. (2017, Januari 12). *Ekonomi*. Diambil kembali dari Berita Satu: <https://www.beritasatu.com/ekonomi/409043/rencana-penutupan-9-pabrik-gula-di-jatim-tetap-dilanjutkan>
- Banker, R. D., A. C., & W. W. C. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Efficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 1078-1092.
- Berger, A. N., & Humphrey, D. B. (1997). Efficiency of financial institutions: International survey and directions for future research. *European Journal of Operational Research*, 177-180.
- Bhisma, M. (1996). *Penerapan Metode Statistik Non Parametrik Dalam Ilmu-ilmu Kesehatan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- BUMN. (2018). *Profil Singkat Perusahaan*. Diambil kembali dari Portal BUMN: <http://www.bumn.go.id/ptpn11/halaman/2>
- Casu, B., & Molyneux, P. (2003). A Comparative Study of Efficiency in European. *Applied Economics*, 1865-1876.
- Charnes, A., W. W. C., & E. R. (1978). Measuring the Efficiency of Decision. *European Journal of Operational Research*, 429-444.
- Chu, S. F., & Lim, G. H. (1998). Share performance and profit efficiency of banks in an oligopolistic market: evidence from Singapore. *Journal of Multinational Financial Management*, 155-168.
- Deny, S. (2016, Mei 23). *Ekonomi*. Diambil kembali dari Liputan 6: <https://www.liputan6.com/bisnis/read/2042901/ri-terancam-jadi-importir-gula-kedua-terbesar-dunia>
- Dewan Editor FEB UGM. (2015, Agustus 7). *Grafik dan Data*. Diambil kembali dari Macroeconomic Dashboard Fakultas Ekonomi dan Bisnis UGM: <http://macroeconomicdashboard.feb.ugm.ac.id/perkembangan-npi-dan-ekonomi-global-2015ii/>

- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2016). *Statistik Perkebunan Indonesia 2015-2017*. Kementerian Pertanian, Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta: Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan. Dipetik April 22, 2019, dari <http://ditjenbun.pertanian.go.id/tinymcpuk/gambar/file/statistik/2017/Tebu-2015-2017.pdf>
- Dwivedi, A. K. (2014). Efficiency Measurement of Indian Sugar Manufacturing Firms - A DEA Approach. *Working Paper Series*, 1-14.
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of Produktive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, 253-290.
- Ferdian, I. R., & Purwantoro, R. N. (2006). Pengukuran Kinerja Bank Syariah: Integrasi Pendekatan DEA dengan Analisis Rasio Keuangan. *Jurnal Manajemen Usahawan Indonesia*, 3-15.
- Fethi, M. D., & Pasiouras, F. (2010). Assessing bank efficiency and performance with operational research and artificial intelligence techniques: A survey. *European Journal of Operational Research*, 189-198.
- Filardo, A., Negoro, N. P., & Kunaifi, A. (2017). Penerapan Data Envelopment Analysis dalam Pengukuran Efisiensi Retailer Produk Kendaraan Merek Toyota. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 12.
- Hadad, M. D., Wimboh, S., Dhaniel, I., & Eugenia, M. (2003). Analisis efisiensi industri perbankan Indonesia: Penggunaan Metode Nonparametrik Data Envelopment Analysis. *Working Paper Bank Indonesia*.
- Havrylchyk, O. (2006). Efficiency of the Polish banking industry: Foreign versus domestic banks. *Journal of Banking & Finance*, 1975-1996.
- Herlinda, S. (2010). *Penggunaan Statistik Non Parametrik Dalam Penelitian*. Diambil kembali dari eprints unsri: http://eprints.unsri.ac.id/3998/1/PENGGUNAAN_STATISTIK_NON-PARAMETRIK_DALAM_PENELITIAN.pdf
- Jemric, I., & Vujcic, B. (2002). Efficiency of banks in Croatia: A DEA Approach. *Comparative Economic Studies*, 169-193.

- Katadata. (2019, Januari 09). *Statistik*. Diambil kembali dari Katadata: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2019/01/09/indonesia-importir-gula-terbesar-dunia-20172018>
- Lestari, E. K., Fauzi, A., Hutagaol, M. P., & Hidayat, A. (2016). Analysis of Sugarcane Farming in the Sugar Mill District Semboro Jember, Indonesia: A Data Envelopment Analysis Application. *International Journal of Science : Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 157-171.
- Marta, S. (2010). Analisis Efisiensi Industri Gula di Indonesia dengan Metode Data Envelopment Analysis (DEA) Tahun 2001 – 2010. *Media Ekonomi*, 1-18.
- Mhlanga, O. (2017). Factors impacting restaurant efficiency: a data envelopment analysis. *Tourism Review*, 6.
- Mulyadi, M. (2012). Riset Desain Dalam Metodologi Penelitian. *Jurnal Studi Komunikasi dan Media*, 75.
- Neely, A., Gregory, M., & Platts, K. (1995). Performance Measurement Systems Design: A Literature Review and Research Agenda. *International Journal of Operations and Production Management*, 80-116.
- Nicholson, W. (2010). *Teori Makro Ekonomi : Prinsip Dasar dan Perluasan*. Jakarta: Rupa Aksara.
- Sekretariat Dewan Gula Indonesia. (2010). *Rencana Operasional Pemecahan*.
- Setiawan, I. (2010). Analisis Efisiensi Produksi Pabrik Gula BUMN dan Swasta Di Jawa Tengah dan Jawa Timur Dengan Metode DEA (Data Envelopment Analysis) Tahun 2008. 1-88.
- Siagian, P. (2006). *Penelitian Operasional*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Sina, A., & Sabur, A. (2017). Production Efficiency Measurement of Sugar Industry in Bangladesh: An Application of DEA. *International Journal of Research Granthaalayah*, 354-361.
- Stout, L. D. (1993). *Performance Measurement Guide*. New Jersey: Prentice Hall.

- Sugiarto. (2002). *Ekonomi Mikro : Sebuah Kajian Komprehensif*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif-Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sulaksono, G. (2015, Juni 21). *Tebu, Tantangan dan Masa Depan*. Diambil kembali dari Linked in: <https://id.linkedin.com/pulse/tebu-tantangan-dan-masa-depan-gogoh-sulaksono>
- Thomas, V. F. (2019, Januari 17). *Ekonomi*. Diambil kembali dari Tirto: <https://tirto.id/produksi-gula-stagnan-hanya-akal-akalan-pemerintah-untuk-impor-dez4>
- Wahidmurni. (2017). Pemaparan Metode Penelitian Kuantitatif. 3.
- Wijaya, F. (1991). *Seri Pengantar Ekonomika Ekonomikamikro*. Yogyakarta: BPFE.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Produksi Pabrik Gula PTPN XI Tahun 2014-2018

Data Tahun 2014

No	Pabrik Gula	Luas Lahan (ha)	Tebu Giling (ton)	Kapasitas Produksi (ton)	Biaya Listrik (kWh)	Tenaga Kerja (orang)	Gula Produksi (ton)
1	Gending	3224	190108	1392	3634041	1035	13128
2	Jatiroto	12521	963514	6089	2056980	3914	69389
3	Kedawung	4731	289713	2132	166682	1061	19935
4	Olean	3041	175675	1016	1450922	1066	12852
5	Pagottan	6794	381632	3028	2462352	1262	27249
6	Panji	4254	252771	1571	3591440	921	19500
7	Prajekan	7888	449680	2952	3094060	1245	36869
8	Purwodadie	4505	257859	2075	5746833	1380	18220
9	Rejosari	4843	268407	2104	1757504	1575	19572
10	Semboro	14390	1008963	5649	1738010	2810	75471
11	Sudhono	4674	259971	2338	6362100	1650	18937
12	Wonolangan	4076	256972	1652	4844700	1019	19510
13	Wringin Anom	1939	175250	957	1719960	926	13004

Data Tahun 2015

No	Pabrik Gula	Luas Lahan (ha)	Tebu Giling (ton)	Kapasitas Produksi (ton)	Biaya Listrik (kWh)	Tenaga Kerja (orang)	Gula Produksi (ton)
1	Gending	2861	173102	1426	2256667	726	13239
2	Jatiroto	9844	836111	5438	2011880	3447	64280
3	Kedawung	4760	262717	2061	141820	863	19462
4	Olean	2417	128670	1068	1081454	715	9933
5	Pagottan	4994	296973	2808	2418624	1175	24465
6	Panji	3798	227278	1661	2945560	993	18982
7	Prajekan	8029	390656	2974	2400560	1036	32544
8	Purwodadie	4120	234273	2219	3913648	1272	18858
9	Rejosari	3930	235380	2256	1682220	1221	18736
10	Semboro	14145	946171	6103	1310530	2432	77680
11	Sudhono	4154	238910	2431	6643440	1315	18889
12	Wonolangan	4428	269295	1803	2840423	835	23355
13	Wringin Anom	1936	149695	1094	1160740	736	11140

Data Tahun 2016

No	Pabrik Gula	Luas Lahan (ha)	Tebu Giling (ton)	Kapasitas Produksi (ton)	Biaya Listrik (kWh)	Tenaga Kerja (orang)	Gula Produksi (ton)
1	Gending	1496	105631	1650	865082	692	5804
2	Jatiroto	10514	1017769	7000	7713180	3913	59230
3	Kedawung	3187	228004	2400	835681	817	13230
4	Olean	1672	120791	1200	2143817	734	7726
5	Pagottan	4974	378958	3300	1016694	1091	25561
6	Panji	3574	234511	1856	1334750	879	16572
7	Prajeakan	5688	402284	3300	2674656	969	28227
8	Purwodadie	3277	232001	2351	2679810	1195	14796
9	Rejosari	2958	210510	2581	2027660	1246	13350
10	Semboro	11760	991822	7004	8293245	2470	57992
11	Sudhono	3228	231292	2700	2386300	1253	14975
12	Wonolangan	3430	245131	1859	928978	747	14766
13	Wringin Anom	1846	162091	1212	3045132	720	10061

Data Tahun 2017

No	Pabrik Gula	Luas Lahan (ha)	Tebu Giling (ton)	Kapasitas Produksi (ton)	Biaya Listrik (kWh)	Tenaga Kerja (orang)	Gula Produksi (ton)
1	Gending	1303	98418	1394	869127	787	7473
2	Jatiroto	10677	719011	6284	5089260	2895	49663
3	Kedawung	2995	191794	2038	829588	778	12387
4	Olean	1600	130682	1066	2158360	729	9145
5	Pagottan	4148	242120	3059	985540	1030	18323
6	Panji	3096	261640	1829	1271198	981	19376
7	Prajeakan	5082	403764	2957	2577824	631	30683
8	Purwodadie	3342	174044	2162	2761800	819	12459
9	Rejosari	3496	228804	2536	2001580	1241	17387
10	Semboro	9353	682857	5398	6925164	2036	48711
11	Sudhono	3293	208609	2547	2381403	1193	15266
12	Wonolangan	2729	225629	1777	710856	773	16544

Data Tahun 2018

No	Pabrik Gula	Luas Lahan (ha)	Tebu Giling (ton)	Kapasitas Produksi (ton)	Biaya Listrik (kWh)	Tenaga Kerja (orang)	Gula Produksi (ton)
1	Gending	2622	185619	1369	1521080	648	14241
2	Jatiroto	10551	762478	6010	5995098	2781	60785
3	Kedawung	2243	161538	1827	807808	418	11634

No	Pabrik Gula	Luas Lahan (ha)	Tebu Giling (ton)	Kapasitas Produksi (ton)	Biaya Listrik (kWh)	Tenaga Kerja (orang)	Gula Produksi (ton)
4	Olean	2032	134766	1054	2164656	672	9510
5	Pagottan	4364	284711	3024	1035460	1107	21917
6	Panji	3613	263045	1740	1142520	864	19794
7	Prajekan	5992	398673	2884	2342784	948	34179
8	Purwodadie	3868	224959	2093	3197520	1127	17296
9	Rejosari	3275	203219	2409	2253240	1081	14973
10	Semboro	12126	817749	5544	7447920	2513	65627
11	Sudhono	3885	216720	2402	2463351	1100	15906
12	Wonolangan	2870	224377	1711	1303399	685	17809
13	Wringin Anom	1704	184694	1097	3198512	661	13359

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

Lampiran 2. Contoh Formulir Untuk Pengambilan Data

No	Nama PG	Luas Lahan (ha)					Tebu Giling (ton)				
		2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											

No	Nama PG	Kapasitas Giling (ton)					Gula Produksi (ton)				
		2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

Lampiran 3. Contoh Formulir Data yang Sudah Diisi Oleh Perusahaan

PABRIK GULA	KAPASITAS GILING (Iclusive)				
	<i>(Ton Tebu/Hari)</i>				
	2014	2015	2016	2017	2018
SOEDHONO	2,338.30	2,431.00	2,699.90	2,546.78	2,401.89
POERWODADIE	2,075.00	2,219.00	2,350.70	2,161.60	2,093.41
REDJOSARIE	2,104.40	2,255.50	2,580.90	2,535.90	2,408.52
PAGOTTAN	3,027.90	2,807.73	3,300.00	3,059.29	3,023.70
KANIGORO	1,553.40	1,573.03	-	-	-
KEDAWOENG	2,132.20	2,060.50	2,400.00	2,037.80	1,826.60
WONOLANGAN	1,651.60	1,802.50	1,859.20	1,777.45	1,710.60
GENDING	1,392.40	1,426.30	1,650.00	1,393.67	1,369.20
PADJARAKAN	1,228.20	1,259.13	1,325.10	1,240.70	-
DJATIROTO	6,088.60	5,438.05	7,000.00	6,284.14	6,010.41
SEMBORO	5,648.90	6,103.30	7,003.80	5,398.10	5,544.00
WRINGIN ANOM	957.40	1,093.50	1,211.80	1,164.90	1,097.20
OLEAN	1,015.70	1,067.69	1,200.00	1,065.88	1,054.20
PANDJIE	1,571.20	1,660.70	1,855.80	1,828.97	1,739.50
ASSEMBAGUES	2,322.30	2,617.25	3,000.00	2,555.89	-
PRADJEKAN	2,951.90	2,973.60	3,300.00	2,956.60	2,883.90
PTPN	38,059.40	38,788.77	42,737.20	38,007.69	33,163.13

PABRIK GULA	JUMLAH TEBU DIGILING				
	<i>(Ton)</i>				
	2014	2015	2016	2017	2018
SOEDHONO	259,971.40	238,910.00	231,291.90	208,608.71	216,719.96
POERWODADIE	257,858.70	234,272.60	232,000.90	174,043.90	224,958.90
REDJOSARIE	268,407.30	235,379.70	210,510.40	228,804.16	203,219.08
PAGOTTAN	381,631.90	296,972.80	378,957.80	242,119.92	284,710.61
KANIGORO	127,530.00	95,028.40	-	-	-
KEDAWOENG	289,712.90	262,716.50	228,004.00	191,794.16	161,538.18
WONOLANGAN	256,971.50	269,294.70	245,131.20	225,628.92	224,377.42
GENDING	190,108.10	173,102.40	105,631.40	98,418.50	185,619.00
PADJARAKAN	183,946.90	171,843.20	120,404.80	93,323.40	-
DJATIROTO	963,513.70	836,110.80	1,017,768.50	719,010.70	762,478.32

PABRIK GULA	JUMLAH TEBU DIGILING				
	(Ton)				
	2014	2015	2016	2017	2018
SEMBORO	1,008,962.90	946,171.20	991,821.80	682,857.08	817,748.99
WRINGIN ANOM	175,249.70	149,694.90	162,091.20	177,095.27	184,693.72
OLEAN	175,674.50	128,670.20	120,790.80	130,682.30	134,766.08
PANDJIE	252,771.40	227,277.80	234,511.10	261,639.81	263,044.95
ASSEMBAGOES	395,049.70	386,082.00	425,363.10	384,323.00	-
PRADJEKAN	449,679.90	390,656.40	402,284.10	403,764.46	398,673.31
PTPN	5,637,040.50	5,042,183.60	5,106,563.00	4,222,114.29	4,062,548.52

PABRIK GULA	JUMLAH GULA PRODUKSI				
	(Ton)				
	2014	2015	2016	2017	2018
SOEDHONO	18,937.45	18,889.00	14,974.69	15,265.76	15,906.03
POERWODADIE	18,219.97	18,858.11	14,796.36	12,458.97	17,295.70
REDJOSARIE	19,571.88	18,736.34	13,349.74	17,386.50	14,973.20
PAGOTTAN	27,249.45	24,465.40	25,561.44	18,322.90	21,917.15
KANIGORO	9,076.49	7,629.85	-	-	-
KEDAWOENG	19,934.71	19,462.00	13,229.68	12,387.05	11,633.50
WONOLANGAN	19,510.26	23,354.75	14,766.17	16,543.70	17,809.27
GENDING	13,128.25	13,239.10	5,804.10	7,472.90	14,241.10
PADJARAKAN	13,515.83	13,962.76	6,120.21	5,934.29	-
DJATIROTO	69,389.12	64,280.40	59,229.70	49,663.00	60,785.00
SEMBORO	75,470.78	77,680.02	57,991.69	48,711.40	65,626.50
WRINGIN ANOM	13,004.09	11,140.10	10,060.86	12,052.46	13,358.94
OLEAN	12,852.45	9,932.71	7,725.62	9,145.03	9,510.15
PANDJIE	19,499.92	18,981.68	16,571.58	19,375.78	19,793.84
ASSEMBAGOES	31,746.40	33,360.92	31,503.81	30,874.00	-
PRADJEKAN	36,869.06	32,544.34	28,227.43	30,682.77	34,179.23
PTPN	417,976.09	406,517.48	319,913.05	306,276.51	317,029.60

Lampiran 4. Tampilan Hasil Olah Data (*Software MaxDEA 7 Basic*)

MaxDEA for Data Envelopment Analysis

FILE MaxDEA

Define Data Import Data Edit Data

Envelopment Model Multiplier Model

CCR-I BCC-I CCR-O BCC-O

Browse Results Export Results to Excel Files (*.xlsx) Export Results to Text Files (*.csv)

Frontier Plotted with Original Data Frontier Plotted through Scanning Scatter Plot

About MaxDEA MaxDEA Website Check for Updates Compact MaxDEA

Step 1: Prepare Data Step 2: Run Model Results Graphics Help

NO	DMU	Score	Benchmark	Projection (l)	Projection (j)	Projection (l)	Projection (j)	Projection (j)	Projection (j)
1	Gending	0.917297	Prajekan(0.392)	2621.591	185619	1305.235502	1422448.44584	476.196105	15525.062035
2	Jatiroto	0.961858	Prajekan(1.423)	10550.515	762478.320001	5368.152097	5995098	2014.401296	63195.387622
3	Kedawung	0.92708	Pagottan(0.037)	2242.601	152695.881765	1113.856409	807807.680402	418	12548.539145
4	Olean	0.823117	Prajekan(0.338)	2025.519022	134766.08	974.863098	791946.207703	320.458482	11553.823336
5	Pagottan	1	Pagottan(1.000)	4363.615	284710.61	3023.7	1035460	1107	21917.150088
6	Panji	1	Panji(1.000000)	3612.853	263044.95	1739.5	1142520	864	19793.836495
7	Prajekan	1	Prajekan(1.000)	5992.015	398673.31	2883.9	2342784	948	34179.231098
8	Purwodadie	0.896788	Prajekan(0.564)	3381.10696	224958.9	1627.294718	1321959.85625	534.926798	19286.27284
9	Rejosari	0.859419	Prajekan(0.509)	3054.359911	203219.08	1470.034462	1194206.87861	483.231967	17422.465273
10	Semboro	0.991946	Prajekan(1.436)	10784.383346	808539.031127	5544	7447920.00000	2205.674257	66159.319853
11	Sudhono	0.856087	Prajekan(0.543)	3257.276619	216719.96	1567.696349	1273544.13259	515.335531	18579.928504
12	Wonolangan	1	Wonolangan(1)	2869.572	224377.42	1710.6	1303399	685	17809.267607
13	Wringin Anom	1	Wringin Anom	1704	184693.72	1097.2	3198512	661	13358.937743

MaxDEA for Data Envelopment Analysis

FILE MaxDEA

Define Data Import Data Edit Data

Envelopment Model Multiplier Model

CCR-I BCC-I CCR-O BCC-O

Browse Results Export Results to Excel Files (*.xlsx) Export Results to Text Files (*.csv)

Frontier Plotted with Original Data Frontier Plotted through Scanning Scatter Plot

About MaxDEA MaxDEA Website Check for Updates Compact MaxDEA

Step 1: Prepare Data Step 2: Run Model Results Graphics Help

NO	DMU	Score	Benchmark	Projection (l)	Projection (j)	Projection (l)	Projection (j)	Projection (j)	Projection (j)
14	Gending	1	Gending(1.000)	2621.591	185619	1369.2	1521080	648	14241.1001
15	Jatiroto	1	Jatiroto(1.000)	10550.515	762478.32	6010.41	5995098	2781	60785.000002
16	Kedawung	1	Kedawung(1.0)	2242.601	161538.18	1826.6	807807.680402	418	11633.500002
17	Olean	1	Olean(1.00000)	2032.229	134766.08	1054.2	2164656	672	9510.150032
18	Pagottan	1	Pagottan(1.000)	4363.615	284710.61	3023.7	1035460	1107	21917.150088
19	Panji	1	Panji(1.00000)	3612.853	263044.95	1739.5	1142520	864	19793.836495
20	Prajekan	1	Prajekan(1.000)	5992.015	398673.31	2883.9	2342784	948	34179.231098
21	Purwodadie	0.96403	Olean(0.65824)	3385.523739	224958.9	1679.517475	2225532.94771	766.32564	17941.044434
22	Rejosari	0.941185	Olean(0.74061)	3059.329436	203219.08	1528.792735	2210859.34193	743.589657	15908.885702
23	Semboro	1	Semboro(1.000)	12125.855	817748.99	5544	7447920	2513	65626.5
24	Sudhono	0.926336	Olean(0.68946)	3261.902877	216719.96	1622.395931	2219971.95605	757.709175	17170.898505
25	Wonolangan	1	Wonolangan(1)	2869.572	224377.42	1710.6	1303399	685	17809.267607
26	Wringin Anom	1	Wringin Anom	1704	184693.72	1097.2	3198512	661	13358.937743

MaxDEA for Data Envelopment Analysis

FILE MaxDEA

Define Data Import Data Edit Data

Envelopment Model Multiplier Model

CCR-I BCC-I CCR-O BCC-O

Browse Results Export Results to Excel Files (*.xlsx) Export Results to Text Files (*.csv)

Frontier Plotted with Original Data Frontier Plotted through Scanning Scatter Plot

About MaxDEA MaxDEA Website Check for Updates Compact MaxDEA

Step 1: Prepare Data Step 2: Run Model Results Graphics Help

NO	DMU	Score	Weight (luas)	Weighted Vi	% (luas lahai)	Weight (jum)	Weighted Vi	% (jumlah te	Weight (kap	Weighted Vi	% (kapasitas	Weight (jum
14	Gending	1	1.133362E-05	0.029712	2.44%	6.391996E-06	1.186476	97.56%	0	0.00%	0	0.00%
15	Jatiroto	1	8.406426E-05	0.886921	91.88%	0	0	0.00%	0	0.00%	0	1.306976E-06
16	Kedawung	1	0.0001496617	0.335632	29.37%	0	0	0.00%	0	0.00%	0	6.920286E-07
17	Olean	1	0	0	0.00%	9.829113E-06	1.324631	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
18	Pagottan	1	0	0	0.00%	0	0	0.00%	0	0.00%	0	4.279538E-07
19	Panji	1	0	0	0.00%	0	0	0.00%	0.0001241429	0.215947	27.95%	4.871363E-07
20	Prajekan	1	0	0	0.00%	0	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
21	Purwodadie	0.96403	0	0	0.00%	5.4046E-06	1.215813	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
22	Rejosari	0.941185	0	0	0.00%	6.24291E-06	1.268678	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
23	Semboro	1	0	0	0.00%	0	0	0.00%	0.0001765978	0.979058	98.48%	0.00%
24	Sudhono	0.926336	0	0	0.00%	5.876787E-06	1.273617	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
25	Wonolangan	1	0.0002706791	0.776733	89.33%	0	0	0.00%	0	0.00%	0	7.119801E-06
26	Wringin Anom	1	0.0003825039	0.651787	77.41%	0	0	0.00%	0	0.00%	0	5.946919E-06

MaxDEA for Data Envelopment Analysis

FILE MaxDEA

Define Data Edit Data Import Data

Envelopment Model Multiplier Model

CCR-I CCR-O BCC-I BCC-O

Browse Results Export Results to Excel Files(*.xlsx) Export Results to Text Files(*.csv)

Frontier Plotted with Original Data Frontier Plotted through Scanning Scatter Plot

About MaxDEA MaxDEA Website Check for Updates Compact MaxDEA

Step 1: Prepare Data Step 2: Run Model Results Graphics Help

Tbl_Results_Weights_CRS

NO	DMU	Score	Weight (luas	Weighted V.	% (luas laha	Weight (jum	Weighted V.	% (jumlah te	Weight (kap	Weighted V.	% (kapasitas	Weight (jum	Weight
1	Gending	0.917297	0.0001621512	0.425094	38.99%	3.582956E-06	0.665065	61.01%	0	0	0.00%	0	0
2	Jatiroto	0.961858	4.656534E-05	0.491288	47.25%	6.849864E-07	0.522287	50.24%	0	0	0.00%	4.350015E-09	0
3	Kedawung	0.92708	0.000235368	0.527837	48.93%	0	0	0.00%	0	0	0.00%	5.452005E-07	0
4	Olean	0.823117	0	0	0.00%	9.014835E-06	1.214894	100.00%	0	0	0.00%	0	0
5	Pagottan	1	0	0	0.00%	0	0	0.00%	0.0001254188	0.379229	37.92%	5.995123E-07	0
6	Panji	1	0	0	0.00%	0	0	0.00%	0.0001388727	0.241569	24.16%	6.638229E-07	0
7	Prajejan	1	0	0	0.00%	0	0	0.00%	0	0	0.00%	0	0
8	Purwodadie	0.896788	0	0	0.00%	4.956864E-06	1.115091	100.00%	0	0	0.00%	0	0
9	Rejosari	0.859419	0	0	0.00%	5.725725E-06	1.163577	100.00%	0	0	0.00%	0	0
10	Semboro	0.991946	0	0	0.00%	0	0	0.00%	0.000178688	0.990646	98.27%	2.345973E-09	0
11	Sudhono	0.856087	0	0	0.00%	5.389933E-06	1.168106	100.00%	0	0	0.00%	0	0
12	Wonolangan	1	0.0001589326	0.456069	45.61%	2.337934E-06	0.524548	52.46%	0	0	0.00%	1.484708E-08	0
13	Wringin Anom	1	0.0004255415	0.725123	72.51%	0	0	0.00%	0	0	0.00%	8.593909E-08	0

MaxDEA for Data Envelopment Analysis

FILE MaxDEA

Define Data Edit Data Import Data

Envelopment Model Multiplier Model

CCR-I CCR-O BCC-I BCC-O

Browse Results Export Results to Excel Files(*.xlsx) Export Results to Text Files(*.csv)

Frontier Plotted with Original Data Frontier Plotted through Scanning Scatter Plot

About MaxDEA MaxDEA Website Check for Updates Compact MaxDEA

Step 1: Prepare Data Step 2: Run Model Results Graphics Help

Tbl_Results of Envelopment Model

NO	DMU	Technical Efi	Pure Techni	Scale Efficie	RTS
27	Gending	0.917297	1	0.917297	Increasing
28	Jatiroto	0.961858	1	0.961858	Decreasing
29	Kedawung	0.92708	1	0.92708	Increasing
30	Olean	0.823117	1	0.823117	Increasing
31	Pagottan	1	1	1	Constant
32	Panji	1	1	1	Constant
33	Prajejan	1	1	1	Constant
34	Purwodadie	0.896788	0.96403	0.930249	Increasing
35	Rejosari	0.859419	0.941185	0.913125	Increasing
36	Semboro	0.991946	1	0.991946	Decreasing
37	Sudhono	0.856087	0.926336	0.924164	Increasing
38	Wonolangan	1	1	1	Constant
39	Wringin Anom	1	1	1	Constant

MaxDEA for Data Envelopment Analysis

FILE MaxDEA

Define Data Edit Data Import Data

Envelopment Model Multiplier Model

CCR-I CCR-O BCC-I BCC-O

Browse Results Export Results to Excel Files(*.xlsx) Export Results to Text Files(*.csv)

Frontier Plotted with Original Data Frontier Plotted through Scanning Scatter Plot

About MaxDEA MaxDEA Website Check for Updates Compact MaxDEA

Step 1: Prepare Data Step 2: Run Model Results Graphics Help

Tbl_Results of Envelopment Model_VRS

NO	DMU	Score	Benchmark	Proportiona	Slack Moven	Projection (I	Proportiona	Slack Moven	Projection (j	Proportiona	Slack Moven	Project
14	Gending	1	Gending(1.000	0	0	2621.591	0	0	185619	0	0	0
15	Jatiroto	1	Jatiroto(1.0000	0	0	10350.515	0	0	762478.32	0	0	0
16	Kedawung	1	Kedawung(1.00	0	0	2242.601	0	0	161538.18	0	0	0
17	Olean	1	Olean(1.000000	0	0	2032.229	0	0	134766.08	0	0	0
18	Pagottan	1	Pagottan(1.000	0	0	4363.615	0	0	284710.61	0	0	0
19	Panji	1	Panji(1.0000000	0	0	3612.853	0	0	263044.95	0	0	0
20	Prajejan	1	Prajejan(1.000	0	0	5992.015	0	0	398673.31	0	0	0
21	Purwodadie	0.96403	Olean(0.65824	0	-482.907261	3385.523739	0	0	224958.9	0	-413.892525	1679
22	Rejosari	0.941185	Olean(0.74061	0	-215.383564	3059.329436	0	0	203219.08	0	-879.727265	1528
23	Semboro	1	Semboro(1.000	0	0	12125.855	0	0	817748.99	0	0	0
24	Sudhono	0.926336	Olean(0.68946	0	-623.396123	3261.902877	0	0	216719.96	0	-779.494069	1622
25	Wonolangan	1	Wonolangan(1	0	0	2869.572	0	0	224377.42	0	0	0
26	Wringin Anom	1	Wringin Anom	0	0	1704	0	0	184693.72	0	0	0

MaxDEA for Data Envelopment Analysis

FILE MaxDEA

Define Data Import Data Edit Data

Envelopment Model Multiplier Model

CCR-I CCR-O BCC-I BCC-O

Browse Results Export Results to Excel Files(*.xlsx) Export Results to Text Files(*.csv)

Frontier Plotted with Original Data Frontier Plotted through Scanning Scatter Plot

About MaxDEA MaxDEA Website Check for Updates Compact MaxDEA

Step 1: Prepare Data Step 2: Run Model Results Graphics Help Clipboard

Tbl_Results of Envelopment Model_CRS

NO	DMU	Score	Benchmark	Proportions	Slack Moven	Projection (i)	Proportions	Slack Moven	Projection (j)	Proportions	Slack Moven	Projection (i)
1	Gending	0.917297	Prajekan(0.392)	0	0	2621.591	0	0	185619	0	-63.964498	1305.235502
2	Jatiroto	0.961858	Prajekan(1.423)	0	0	10550.515	0	0	762478.32	0	-642.257903	5368.152097
3	Kedawung	0.92708	Pagottan(0.037)	0	0	2242.601	0	-8842.298235	152695.881765	0	-712.743591	1113.856405
4	Olean	0.823117	Prajekan(0.338)	0	-6.709978	2025.519022	0	0	134766.08	0	-79.336902	974.863098
5	Pagottan	1	Pagottan(1.000)	0	0	4363.615	0	0	284710.61	0	0	3023.7
6	Panji	1	Panji(1.000000)	0	0	3612.853	0	0	263044.95	0	0	1739.5
7	Prajekan	1	Prajekan(1.000)	0	0	5992.015	0	0	398673.31	0	0	2883.5
8	Purwodadie	0.896788	Prajekan(0.564)	0	-487.32404	3381.10696	0	0	224958.9	0	-466.115282	1627.294718
9	Rejosari	0.859419	Prajekan(0.509)	0	-220.353089	3054.359911	0	0	203219.08	0	-938.485538	1470.034462
10	Semboro	0.991946	Prajekan(1.436)	0	-1341.471654	10784.383346	0	-9209.958873	808539.031127	0	0	5544
11	Sudhono	0.856087	Prajekan(0.543)	0	-628.022381	3257.276619	0	0	216719.96	0	-834.193651	1567.696345
12	Wonolangan	1	Wonolangan(1)	0	0	2869.572	0	0	224377.42	0	0	1710.6
13	Wringin Anom	1	Wringin Anom	0	0	1704	0	0	184693.72	0	0	1097.2

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

Biodata Penulis



Febi Murdianti, lahir di Kota Surabaya pada 18 Februari 1997. Penulis telah menempuh pendidikan formal di SD Negeri Sumur Welut III/440 Surabaya, SMP Negeri 24 Surabaya dan SMA Negeri 15 Surabaya. Setelah lulus pendidikan SMA pada tahun 2015, penulis melanjutkan studi di Departemen Manajemen Bisnis, Fakultas Bisnis dan Manajemen Teknologi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Selama perkuliahan, penulis aktif di berbagai kegiatan baik di dalam maupun di luar kampus. Pencapaian yang penulis telah raih selama perkuliahan yaitu menjadi Finalis *Business Case Competition* pada tahun 2019. Penulis mengikuti kegiatan organisasi *Business Management Student Association* (BMSA) pada periode 2016/2017. Penulis juga berkesempatan menjabat sebagai Koordinator Putri Lembaga Dakwah Departemen yaitu MOZAIK MB pada periode 2017/2018. Penulis mengikuti kegiatan organisasi Jamaah Masjid Manarul Ilmi (JMMI) ITS sebagai Staf Jaringan pada periode 2017/2018. Pada tahun 2019, penulis berkesempatan untuk mengikuti kegiatan *Study Excursion* (SE) yang diselenggarakan oleh ITS International Office (IO). Pada tahun 2018, penulis berkesempatan melaksanakan kerja praktik selama 2 bulan di PT Perkebunan Nusantara XI dengan melakukan analisis manajemen risiko rantai pasok pada Pabrik Gula Kedawung PT Perkebunan Nusantara XI . Penulis terbuka untuk berdiskusi mengenai berbagai hal dan dapat dihubungi melalui email febimurdianti2811@gmail.com.