

## BAB 4

# Hasil dan Pembahasan

Pembahasan terhadap hasil – hasil penelitian dengan 5 skenario ekspor/impor dan 3 konsep pembayaran rekening minimum untuk pelanggan PLN tipe R-1 dan R-2 akan dilakukan per daya pelanggan PLN dari 1300 VA s/d 5500 VA, dengan 3 parameter keekonomian, sebagai berikut :

- Biaya rekening per tahun
- Penghematan biaya rekening per tahun
- Periode pengembalian biaya (Pay Back Period-PBP) instalasi PLTS Atap

Untuk mendapatkan korelasi keekonomian di antara pelanggan PLN tipe R-1 dan R-2, akan dilakukan perbandingan keekonomian dengan skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 dan PERMEN ESDM no. 50 tahun 2017 dengan konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala.

Untuk melihat posisi perkembangan dan regulasi mengenai PLTS Atap di Indonesia terhadap regional Asean di akhir bab akan dibahas mengenai perbandingan kebijakan PLTS Atap di negara anggota Asean.

#### **4.1 Biaya Rekening Pelanggan PLN Tipe R-1 dan R-2 per Tahun**

Biaya rekening pelanggan PLN tipe R-1 dan R-2 per tahun dianalisa tanpa PLTS Atap dan dengan PLTS Atap untuk satuan daya tersambung dari 1300 VA s/d 5500 VA. Dari tabel 3.24. s/d tabel 3.28 dan grafik 3.1 sd 3.5 mengenai biaya rekening per tahun untuk pelanggan PLN tipe R-1 dan R-2 memiliki grafik dengan pola yang serupa namun nilai biaya rekening tanpa PLTS Atap jauh lebih besar dibandingkan dengan pelanggan PLN yang mengaplikasikan PLTS Atap.

Tabel 3.38 sd 3.42 pelanggan PLN tipe R-1 dan R-2 dikelompokkan menjadi 5 wilayah pulau besar dan rata-rata nasional. Tampak skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018, 85% ekspor x TDL dan 100% ekspor x TDL (Sistem Net Metering) untuk wilayah Jawa/Bali biaya rekening per tahun lebih rendah dibandingkan dengan wilayah Maluku/NTB/NTT/Papua, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi. Sedangkan dengan skenario PERMEN ESDM no. 50 tahun 2017 dan 100% ekspor x harga BPP setempat (Sistem Gross Metering) memiliki pola kecenderungan biaya rekening per tahun wilayah Jawa/Bali lebih tinggi dibanding wilayah Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Maluku/NTT/NTB/Papua.

##### **4.1.1 Biaya Rekening per Tahun Pelanggan PLN 1300 VA**

Tabel 3.24 dan grafik 3.1 mengenai biaya rekening per tahun untuk pelanggan PLN 1300 VA dengan PLTS Atap menunjukkan penurunan yang signifikan jika dibandingkan dengan tanpa PLTS Atap. Pelanggan PLN 1300 VA dengan aplikasi PLTS Atap terlihat biaya rekening tertinggi di Provinsi Maluku Rp. 3.035.250,- dengan skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 dengan 3 konsep pembayaran rekening minimum menunjukkan biaya rekening nilainya sama untuk Provinsi Maluku. Biaya rekening terendah dengan skenario 100% ekspor x BPP setempat dengan konsep tanpa batasan ekspor/impur yang terjadi di Provinsi Maluku sebesar Rp. ( - 2.924.885,-).

Tabel 4.1 menunjukkan biaya rekening tertinggi/terendah Provinsi tanpa PLTS Atap dan dengan aplikasi PLTS Atap dari 5 skenario ekspor/impur dan 3 konsep pembayaran rekening minimum. Biaya rekening tertinggi pelanggan PLN 1300 VA adalah skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 dengan konsep pembayaran minimum 40 jam nyala sebesar Rp. 3.035.250,- Provinsi Kalimantan Timur dan terendah adalah skenario 100% ekspor x BPP setempat dengan konsep tanpa batasan ekspor/impur Rp. (-2.924.885,-) Provinsi Maluku.

No	Skenario ekspor impor Pelanggan PLN 1300 VA	PLN Standar (Tanpa PLTS Atap)	Konsep pembayaran rekening min 40 jam nyala	Konsep pembayaran rekening min Rp. 0,-	Konsep tanpa batasan ekspor/impur
A	Rekening tertinggi				
1	Permen ESDM 49_2018		3,035,250 Kaltim	3,035,250 Kaltim	3,035,250 Kaltim
2	85% ekspor x TDL		2,310,123 Kaltim	2,310,123 Kaltim	2,310,123 Kaltim
3	100% ekspor x TDL		1,766,277 Kaltim	1,766,277 Kaltim	1,766,277 Kaltim
4	Permen ESDM 50_2017		2,454,154 DKI Jakarta	2,454,154 DKI Jakarta	2,454,154 DKI Jakarta
5	100% x BPP setempat		2,454,154 DKI Jakarta	2,454,154 DKI Jakarta	2,454,154 DKI Jakarta
6	Tanpa PLTS Atap	5,391,915 Kal Tim			
B	Rekening terendah				
1	Permen ESDM 49_2018		1,006,949 NTT	405,022 NTT	405,022 NTT
2	85% ekspor x TDL		961,178 Bali	- NTT	(319,790) NTT
3	100% ekspor x TDL		942,870 Banten	- NTT/NTB/ Jatim	(863,399) NTT
4	Permen ESDM 50_2017		961,178 Kalsel	- Suluttenggobar/NTT/Maluku/ Malut/Papua/ Papua Barat	(1,822,947) Maluku
5	100% x BPP setempat		942,870 Kep Riau	- Babel/ Suluttenggobar/ NTT/NTB /Mal/Malut/Papua/ Papua Barat	(2,924,885) Maluku
6	Tanpa PLTS Atap	3,925,314 Kal Tim			

Tabel 4.1 Biaya rekening tertinggi/terendah pelanggan PLN 1300 VA

Tabel 4.2 adalah biaya rekening rata-rata nasional, tampak biaya rekening tertinggi adalah skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 dengan konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala sebesar Rp. 1.759.096,- (43% terhadap tanpa PLTS Atap). Biaya rekening terendah dengan skenario 100%

ekspor x BPP setempat dan konsep tanpa batasan ekspor/impur sebesar Rp. 237,201 (6% terhadap tanpa PLTS Atap).

Pengaruh konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala terhadap biaya rekening per tahun diamati pada skenario 100% ekspor x TDL dimana konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- dapat menurunkan biaya rekening per tahun sebesar 13% (26% menjadi 13%) dan untuk konsep tanpa batasan ekspor/impur penurunan biaya rekening per tahun sebesar 14% (26% menjadi 12%).

No	Skenario Ekspor/Impor Pelanggan PLN 1300 VA	Pembayaran Rekening Listrik Rata-Rata Nasional Per Tahun R1 1300 VA		
		Konsep pembayaran rekening Min 40 Jam Nyala	Konsep pembayaran rekening Min Rp. 0,-	Konsep tanpa batasan ekspor/impur
1	PLN Standar (Tanpa PLTS Atap) (Rupiah)	4,057,905	4,057,905	4,057,905
	Prosentase terhadap tanpa PLTS Atap (%)	100%	100%	100%
2	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018 (Rupiah)	1,759,096	1,740,855	1,740,855
	Prosentase terhadap tanpa PLTS Atap (%)	43%	43%	43%
3	85% x Ekspor Energi X TDL (Rupiah)	1,223,610	1,037,608	1,027,917
	Prosentase terhadap tanpa PLTS Atap (%)	30%	26%	25%
4	100% x Ekspor Energi, X TDL (Rupiah)	1,056,935	524,072	493,213
	Prosentase terhadap tanpa PLTS Atap (%)	26%	13%	12%
5	Permen ESDM no. 50 tahun 2017 (Rupiah)	1,249,724	902,213	677,192
	Prosentase terhadap tanpa PLTS Atap (%)	31%	22%	17%
6	100% Ekspor x Harga BPP Setempat (Rupiah)	1,184,482	715,666	237,201
	Prosentase terhadap tanpa PLTS Atap (%)	29%	18%	6%

Tabel 4.2 Biaya rekening rata-rata nasional per tahun pelanggan PLN 1300 VA.

Pengaruh faktor 65% ekspor x TDL terhadap biaya rekening per tahun diamati dari kolom konsep tanpa batasan ekspor/impur dimana dari skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 ke skenario 100% ekspor x TDL, biaya rekening per tahun turun 31% (43% menjadi 12%), sedangkan jika dibandingkan ke 100% ekspor x BPP setempat biaya rekening per tahun turun sebesar 37% (43% menjadi 6%).

Jika diamati terhadap kondisi BaU (PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018) adanya pembatasan 65% ekspor dan pembayaran rekening minimum 40 jam nyala maka skenario 100% ekspor x TDL dan tanpa batasan ekspor/impur dapat menurunkan biaya rekening per tahun sebesar 31% (43% menjadi 12%), sedangkan terhadap 100% ekspor x BPP setempat tanpa batasan ekspor/impur dapat menurunkan biaya rekening per tahun sebesar 37% (43% menjadi 6%).

#### **4.1.2 Biaya Rekening per Tahun Pelanggan PLN 2200 VA**

Biaya rekening pelanggan PLN 2200 VA dengan PLTS Atap dengan 5 skenario ekspor/impur dan 3 konsep pembayaran rekening minimum memiliki pola grafik serupa dengan pelanggan PLN 1300 VA.

Tabel 4.3 adalah rekening tertinggi/terendah untuk masing-masing konsep pembayaran rekening minimum, tampak skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018, 85% ekspor x TDL dan 100% ekspor x TDL biaya rekening di Provinsi Jawa/Bali dan Sumatera lebih rendah dibandingkan Provinsi wilayah lainnya. Sedangkan skenario PERMEN ESDM 50 tahun 2017 dan 100% ekspor x BPP setempat wilayah Provinsi Jawa/Bali dan sebagian Sumatera lebih tinggi biaya rekening listriknya dibandingkan dengan Provinsi diluar wilayah tersebut. Hal ini karena BPP setempat Provinsi wilayah Jawa/Bali dan sebagian Sumatera lebih rendah dibanding BPP setempat wilayah lainnya.

No	Skenario ekspor impor Pelanggan PLN 2200 VA	PLN Standar (Tanpa PLTS Atap)	Konsep pembayaran rekening min 40 jam nyala	Konsep pembayaran rekening min Rp. 0,-	Konsep tanpa batasan ekspor/impor
A	Rekening tertinggi				
1	Permen ESDM 49_2018		3,381,258	3,381,258	3,381,258
			Babel	Babel	Babel
2	85% ekspor x TDL		2,461,685	2,461,685	2,461,685
			Babel	Babel	Babel
3	100% ekspor x TDL		1,704,067	1,235,587	1,235,587
			Lampung /Babel/ Sumbar/Bengkulu/ Kalteng/Kaltim/ Sulawesi/ NTT/NTB/ Maluku/ Papua/Papua Barat	Babel	Babel
4	Permen ESDM 50_2017		2,819,302	2,819,302	2,819,302
			DKI Jakarta	DKI Jakarta	DKI Jakarta
5	100% x BPP setempat		2,819,302	2,819,302	2,819,302
			DKI Jakarta	DKI Jakarta	DKI Jakarta
6	Tanpa PLTS Atap	7,366,076			
		Babel			
B	Rekening terendah				
1	Permen ESDM 49_2018		1,704,067	105,799	105,799
			NTT	NTT	NTT
2	85% ekspor x TDL		1,626,610	-	(814,154)
			Bali	NTT	NTT
3	100% ekspor x TDL		1,595,627	-	(2,040,759)
			Banten	NTT/NTB/ Jatim	NTT
4	Permen ESDM 50_2017		1,626,610	-	(4,233,580)
			Kalsel	Babel/Sumut/NAD/ Suluttenggobar/NTT/ NTB/ Maluku/Malut/ Papua/ Papua Barat	Maluku
5	100% x BPP setempat		1,595,627	-	(6,720,005)
			Banten/Kep Riau	Babel/Riau/ Kepri/ Sumut/ NAD/Kalbar/ Kalteng/Kalsel/ Suluttenggobar/NTT/ NTB/Mal/Malut/Papua/ Papua Barat	Maluku
6	Tanpa PLTS Atap	4,092,264			
		NTT			

Tabel 4.3 Biaya rekening tertinggi/terendah pelanggan PLN 2200 VA

Biaya rekening tertinggi adalah skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 dengan konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala sebesar Rp. 3.381.258 Provinsi Bangka Belitung dan terendah adalah skenario 100% ekspor x BPP setempat dengan konsep tanpa batasan ekspor/impor Rp. 6.720.005,- Provinsi Maluku.

Tabel 4.4 biaya rekening rata-rata nasional per tahun pelanggan PLN 2200 VA dengan aplikasi PLTS Atap yang tertinggi adalah dengan skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 dengan konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala sebesar Rp. 2.011.256,- ( 35% terhadap tanpa PLTS Atap). Sedangkan biaya rekening terendah Rp. (-704.941,-) (- 12% terhadap tanpa PLTS Atap).

No	Skenario Ekspor/Impor Pelanggan PLN 2200 VA	Pembayaran Rekening Listrik Rata-Rata Nasional Per Tahun R1 2200 VA		
		Konsep pembayaran rekening Min 40 Jam Nyala	Konsep pembayaran rekening Min Rp. 0,-	Konsep Pembayaran Rekening Tanpa batasan ekspor/impor
1	PLN Standar (Tanpa PLTS Atap) (Rupiah)	5,760,865	5,760,865	5,760,865
	Prosentase terhadap tanpa PLTS Atap (%)	100%	100%	100%
2	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018 (Rupiah)	2,011,256	1,839,705	1,839,705
	Prosentase terhadap tanpa PLTS Atap (%)	35%	32%	32%
3	85% x Ekspor Energi X TDL (Rupiah)	1,722,144	967,410	934,822
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	30%	17%	16%
4	100% x Ekspor Energi, X TDL (Rupiah)	1,675,854	133,041	(271,689)
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	29%	2%	-5%
5	Permen ESDM no. 50 tahun 2017 (Rupiah)	1,752,962	816,883	287,858
	Prosentase terhadap tanpa PLTS Atap (%)	30%	14%	5%
6	100% Ekspor x Harga BPP Setempat (Rupiah)	1,731,421	609,366	(704,941)
	Prosentase terhadap tanpa PLTS Atap (%)	30%	11%	-12%

Tabel 4.4 Biaya rekening rata-rata nasional per tahun pelanggan PLN 2200 VA.

Pengaruh konsep pembayaran rekening minimum diamati pada baris skenario 100% ekspor x TDL dimana konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- dapat menurunkan biaya rekening per tahun sebesar 27% (29% menjadi 2%) dan untuk konsep tanpa batasan ekspor/impor penurunan biaya rekening per tahun sebesar 34% (29% menjadi -5%). Hal tersebut dibandingkan terhadap konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala. Pengaruh skenario ekspor/impor terhadap biaya rekening per tahun dapat diamati dari kolom konsep tanpa batasan ekspor/impor

dimana dari skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 ke skenario 100% ekspor x TDL, biaya rekening per tahun turun 37% (32% menjadi -5%), sedangkan jika dibandingkan ke 100% ekspor x BPP setempat biaya rekening per tahun turun sebesar 44% (32% menjadi -12%).

Jika diamati terhadap kondisi BaU (PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018), maka skenario 100% ekspor x TDL dengan konsep tanpa batasan ekspor/impur dapat menurunkan biaya rekening per tahun sebesar 40% (35% menjadi -5%), sedangkan skenario 100% ekspor x BPP setempat dengan konsep tanpa batasan ekspor/impur dapat menurunkan biaya rekening per tahun sebesar 47% (35% menjadi -12%).

#### **4.1.3 Biaya Rekening per Tahun Pelanggan PLN 3300 VA**

Grafik 3.3 dan Tabel 3.26 (terlampir) adalah biaya rekening per tahun pelanggan PLN 3300 VA dengan PLTS Atap memiliki pola yang serupa dengan pelanggan PLN R-1 1300 VA dan 2200 VA.

Tabel 4.5 adalah biaya rekening tertinggi/terendah untuk 5 skenario ekspor/impur dan 3 konsep pembayaran rekening minimum. Tampak bahwa skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018, 85% ekspor dan 100% ekspor untuk biaya rekening wilayah Jawa/Bali memiliki kecenderungan lebih rendah dibandingkan di luar Jawa/Bali. Sedangkan skenario PERMEN ESDM no. 50 tahun 2017 dan 100% ekspor x BPP setempat biaya rekening wilayah Jawa/Bali memiliki kecenderungan lebih tinggi dibandingkan daerah di luar Jawa/Bali. Biaya rekening tertinggi adalah skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 dengan konsep pembayaran rekening minimal 40 jam nyala Rp. 7.188.743 Provinsi Bangka Belitung dan terendah adalah skenario 100% ekspor x BPP setempat dengan konsep tanpa batasan ekspor/impur (Rp. -7.297.605,-) Provinsi Maluku.

No	Skenario ekspor impor Pelanggan PLN 3300 VA	PLN Standar (Tanpa PLTS Atap)	Konsep pembayaran rekening min 40 jam nyala	Konsep pembayaran rekening min Rp. 0,-	Konsep tanpa batasan ekspor/impor
A	Rekening tertinggi				
1	Permen ESDM 49_2018		7,188,743	7,188,743	7,188,743
			Babel	Babel	Babel
2	85% ekspor x TDL		5,809,383	5,809,383	5,809,383
			Babel	Babel	Babel
3	100% ekspor x TDL		3,970,236	3,970,236	3,970,236
			Babel	Babel	Babel
4	Permen ESDM 50_2017		6,459,855	6,459,855	6,459,855
			DKI Jakarta	DKI Jakarta	DKI Jakarta
5	100% x BPP setempat		6,459,855	6,459,855	6,459,855
			DKI Jakarta	DKI Jakarta	DKI Jakarta
6	Tanpa PLTS Atap	13,165,969			
		Babel			
B	Rekening terendah				
1	Permen ESDM 49_2018		2,532,864	763,233	763,233
			NAD	NAD	NAD
2	85% ekspor x TDL		2,393,440	-	(604,265)
			Banten	NAD	NAD
3	100% ekspor x TDL		2,393,440	-	(475,098)
			KepRi	Bali/Sumut/ NAD/NTT	NTT
4	Permen ESDM 50_2017		2,439,914	-	(3,567,968)
			Kalsel	NAD/ Suluttenggobar/ NTT/Maluku/Malut/ Papua/ Papua Barat	Maluku
5	100% x BPP setempat		2,393,440	-	(7,297,605)
			Kep Riau	Babel/Sumut/ NAD/ Suluttenggobar/NTT/NTB/ Maluku/Malut/Papua/ Papua Barat	Maluku
6	Tanpa PLTS Atap	6,689,056			
		NAD			

Tabel 4. 5 Biaya rekening tertinggi/terendah pelanggan PLN 3300 VA

Tabel 4.6 adalah biaya rekening rata-rata nasional per tahun pelanggan PLN 3300 VA biaya rekening tertinggi adalah skenario PERMEN ESDM 49 tahun 2018 dengan konsep rekening minimum 40 jam nyala sebesar Rp. 4.549.088,- (44% terhadap tanpa PLTS Atap) dan yang terendah adalah skenario 100% ekspor x harga BPP setempat dengan konsep tanpa batasan ekspor/impor sebesar Rp. 678.495,- (7% terhadap tanpa PLTS Atap).

Konsep 40 jam nyala biaya rekening terendah adalah dengan skenario 100% ekspor x TDL sebesar Rp. 2.595.058 (25%). Konsep Rp. 0,- yang terendah adalah skenario 100% x TDL sebesar Rp. 1.434.131,- (14%) sedangkan tanpa batasan

ekspor/impur yang tertinggi adalah skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 sebesar Rp. 4.495.463,- (43%).

Pengaruh konsep pembayaran rekening minimum terhadap biaya rekening per tahun dapat diamati pada baris skenario 100% ekspor x TDL dimana konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- dapat menurunkan biaya rekening per tahun sebesar 11% (25% menjadi 14%) dan untuk konsep tanpa batasan ekspor/impur mampu menurunkan biaya rekening per tahun sebesar 12% (25% menjadi 13%), sebagai referensi penurunan adalah konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala.

No	Skenario Ekspor/Impor Pelanggan 3300 VA	Pembayaran Rekening Listrik Rata-Rata Nasional Per Tahun R2 3300 VA		
		Konsep pembayaran rekening Min 40 Jam Nyala	Konsep pembayaran rekening Min Rp. 0,-	Konsep Pembayaran Rekening Tanpa batasan ekspor/impur
1	PLN Standar (Tanpa PLTS Atap) (Rupiah)	10,377,204	10,377,204	10,377,204
	Prosentase terhadap tanpa PLTS Atap (%)	100%	100%	100%
2	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018 (Rupiah)	4,549,088	4,495,463	4,495,463
	Prosentase terhadap tanpa PLTS Atap (%)	44%	43%	43%
3	85% x Ekspor Energi X TDL (Rupiah)	3,361,687	3,156,449	3,138,138
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	32%	30%	30%
4	100% x Ekspor Energi, X TDL (Rupiah)	2,595,058	1,434,131	1,328,372
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	25%	14%	13%
5	Permen ESDM no. 50 tahun 2017 (Rupiah)	3,330,807	2,458,907	2,167,693
	Prosentase terhadap tanpa PLTS Atap (%)	32%	24%	21%
6	100% Ekspor x Harga BPP Setempat (Rupiah)	3,131,144	1,868,273	678,495
	Prosentase terhadap tanpa PLTS Atap (%)	30%	18%	7%

Tabel 4.6 Biaya rekening rata-rata nasional per tahun pelanggan PLN 3300 VA

Pengaruh skenario ekspor/impur terhadap biaya rekening per tahun dapat diamati dari kolom konsep tanpa batasan ekspor/impur dimana dari skenario 100% ekspor x TDL mampu menurunkan biaya rekening per tahun sebesar 31% (43% menjadi

12%), sedangkan skenario 100% ekspor x BPP setempat mampu menurunkan biaya rekening per tahun sebesar 36% (43% menjadi 7%). Referensi penurunan pembayaran rekening adalah terhadap skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 yaitu faktor 65% ekspor x TDL.

Jika diamati terhadap kondisi BaU (PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018) adanya pembatasan 65% ekspor dan pembayaran rekening minimum 40 jam nyala maka skenario 100% ekspor x TDL dan tanpa batasan pembayaran rekening minimum dapat menurunkan biaya rekening per tahun sebesar 31% (44% menjadi 13%), sedangkan terhadap 100% ekspor x BPP setempat tanpa batasan pembayaran rekening minimum dapat menurunkan biaya rekening per tahun sebesar 37% (44% menjadi 7%).

#### **4.1.4 Biaya Rekening per Tahun Pelanggan PLN 4400 VA**

Dari Grafik 3.4 dan Tabel 3.27 biaya listrik per tahun pelanggan PLN 4400 VA dengan PLTS Atap memiliki kecenderungan seperti pelanggan PLN 3300 VA. Skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018, 85% ekspor x TDL dan 100% ekspor x TDL biaya rekening wilayah Jawa/Bali lebih rendah dibandingkan wilayah diluar Jawa/Bali. Sedangkan skenario PERMEN ESDM 50 tahun 2017 dan 100 % ekspor x BPP setempat memiliki biaya rekening wilayah Jawa/Bali lebih tinggi dibandingkan di luar wilayah Jawa/Bali.

Tabel 4.7 adalah biaya rekening tertinggi/terendah untuk pelanggan PLN 4400 VA, terlihat biaya rekening tertinggi adalah skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 dengan konsep 40 jam nyala sebesar 7.234.977,- di Provinsi Bangka Belitung. Dan yang terendah adalah skenario 100% ekspor x BPP setempat dengan konsep tanpa batasan ekspor/impор sebesar (Rp. - 11.668.960,- ) di Provinsi Maluku .

No	Skenario ekspor impor Pelanggan 4400 VA	PLN Standar (Tanpa PLTS Atap)	Konsep pembayaran rekening min 40 jam nyala	Konsep pembayaran rekening min Rp. 0,-	Konsep tanpa batasan ekspor/impor
A	Rekening tertinggi				
1	Permen ESDM 49_2018		7,234,977	7,234,977	7,234,977
			Babel	Babel	Babel
2	85% ekspor x TDL		5,395,830	5,395,830	5,395,830
			Babel	Babel	Babel
			3,408,134	-	(4,430,733)
3	100% ekspor x TDL		Lampung/Sumbar/ Bengkulu/ Kalteng/ Kaltim/ Sulseltra/ Suluttenggobar/NTT/ NTB/Maluku/Malut/ Papua Barat	Bali/Jatim/ Jateng/DIY/ Jabar/Banten/ Sumut/Sumbar/ NAD/NTT/ NTB/Pap/ PapBar	NAD
			3,191,253	-	6,434,276
4	Permen ESDM 50_2017		Banten/Kep Riau	NAD/Suluttenggobar /NTT/NTB/Mal/Malut/Pap/PapBar	DKI Jakarta
5	100% x BPP setempat		6,434,276	6,434,276	6,434,276
			DKI Jakarta	DKI Jakarta	DKI Jakarta
6	Tanpa PLTS Atap	15,204,612 Babel			
B	Rekening terendah				
1	Permen ESDM 49_2018		3,377,151	-	(176,296)
			NAD	NAD	NAD
2	85% ekspor x TDL		3,191,253	-	(1,999,626)
			Banten	NAD	NAD
3	100% ekspor x TDL		3,191,253	-	(2,190,702)
			KepRi	Bali/Sumut/ NAD/NTT	NTT
			3,253,219	-	(6,783,273)
4	Permen ESDM 50_2017		Kalsel	NAD/ Suluttenggobar/NTT/ Mal/Malut/ Pap/ Papbar	Maluku
5	100% x BPP setempat		3,191,253	-	(11,668,960)
			Kep Riau	Babel/Sumut/ NAD/ Suluttenggobar/NTT/ NTB/ Mal/Malut/ Pap/ Papbar	Maluku
6	Tanpa PLTS Atap	7,724,801 NAD			

Tabel 4. 7 Biaya rekening tertinggi/terendah pelanggan PLN 4400 VA

Tabel 4.8 biaya rekening rata – rata nasional pelanggan PLN 4400 VA , terlihat biaya rekening tertinggi adalah skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 dan konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala Rp. 4.381.217,-. (37%) dan

biaya rekening terendah adalah skenario 100% ekspor x BPP setempat dengan konsep tanpa batasan ekspor/impur sebesar (Rp. – 947.583,- (-8%)). Penghitungan prosentase terhadap biaya rekening tanpa PLTS Atap.

Dari skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 konsep Rp.0,- dan tanpa batasan ekspor/impur terjadi penurunan biaya rekening jika dibandingkan dengan konsep 40 jam nyala. Dengan demikian konsep Rp. 0,- dan tanpa batasan ekspor/impur dengan skenario PERMEN no. 49 tahun 2018 masih mampu menurunkan biaya rekening melampaui konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala.

Pengaruh konsep pembayaran rekening minimum terhadap biaya rekening per tahun jika diamati dari skenario 100% ekspor x TDL terlihat konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- dapat menurunkan biaya rekening per tahun sebesar 24% (28% menjadi 4%) dan konsep tanpa batasan ekspor/impur dapat menurunkan biaya rekening per tahun sebesar 29% (28% menjadi -1%). Referensi penurunan biaya rekening per tahun diambil terhadap konsep pembayaran rekening minimal 40 jam nyala.

Pengaruh skenario ekspor/impur terhadap penurunan biaya rekening per tahun , diamati dari konsep tanpa batasan ekspor/impur tampak skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 ke skenario 100% ekspor x TDL turun 36% (35% menjadi -1%), sedangkan jika dibandingkan ke 100% ekspor x BPP setempat biaya rekening per tahun turun sebesar 43% (35% menjadi -8%).

Jika diamati pada kondisi BaU (PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 dan konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala ), maka skenario 100% ekspor x TDL dengan konsep tanpa batasan ekspor/impur dapat menurunkan biaya rekening per tahun sebesar 38% (37% menjadi - 1%), sedangkan terhadap 100% ekspor x BPP setempat tanpa batasan ekspor/impur dapat menurunkan biaya rekening per tahun sebesar 45% (37% menjadi - 8%).

No	Skenario Ekspor/Impor Pelanggan 4400 VA	Pembayaran Rekening Listrik Rata-Rata Nasional Per Tahun R2 4400 VA		
		Konsep pembayaran rekening Min 40 Jam Nyala	Konsep pembayaran rekening Min Rp. 0,-	Konsep Pembayaran Rekening Tanpa batasan ekspor/impor
1	PLN Standar (Tanpa PLTS Atap) (Rupiah)	11,984,029	11,689,929	11,984,029
	Prosentase terhadap tanpa PLTS Atap (%)	100%	100%	100%
2	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018 (Rupiah)	4,381,217	4,147,050	4,141,708
	Prosentase terhadap tanpa PLTS Atap (%)	37%	35%	35%
3	85% x Ekspor Energi X TDL (Rupiah)	3,470,799	2,392,536	2,331,942
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	29%	20%	19%
4	100% x Ekspor Energi, X TDL (Rupiah)	3,322,838	456,596	(81,080)
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	28%	4%	-1%
5	Permen ESDM no. 50 tahun 2017 (Rupiah)	3,638,526	1,980,124	1,038,015
	Prosentase terhadap tanpa PLTS Atap (%)	30%	17%	9%
6	100% Ekspor x Harga BPP Setempat (Rupiah)	3,560,999	1,485,729	(947,583)
	Prosentase terhadap tanpa PLTS Atap (%)	30%	13%	-8%

Tabel 4.8 Biaya rekening rata-rata nasional per tahun pelanggan PLN 4400 VA

#### 4.1.5 Biaya Rekening per Tahun Pelanggan PLN 5500 VA

Dari Grafik 3.5 dan Tabel 3.28 (terlampir) tampak dengan aplikasi PLTS Atap menunjukkan adanya penurunan biaya rekening jika dibandingkan tanpa PLTS Atap. Skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018, 85% ekspor dan 100% ekspor biaya rekening per tahun wilayah di luar Jawa/Bali cenderung lebih tinggi sedangkan dengan skenario PERMEN ESDM no. 50 tahun 2017, 100% ekspor x BPP setempat biaya rekening per tahun wilayah di luar wilayah Jawa/Bali cenderung lebih rendah.

Tabel 4.9 adalah biaya rekening tertinggi/terendah pelanggan PLN 5500 VA, terlihat skenario PERMEN ESDM 49 tahun 2018 dengan konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala adalah biaya rekening tertinggi sebesar Rp. 8.288.959,- Provinsi Bangka Belitung, dan paling rendah adalah skenario 100% ekspor x BPP setempat dengan konsep tanpa batasan ekspor/impor sebesar (Rp. – 15.345.846,-) Provinsi Maluku.

Untuk konsep 40 jam nyala rekening ter rendah dengan skenario 100% ekspor x TDL sebesar Rp. 3.965.829,- Provinsi DKI Jakarta , sedangkan konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- biaya rekening terendah mampu dicapai dengan beberapa skenario dan konsep pembayaran rekening minimum sebesar Rp. 0,- (Nol Rupiah) di beberapa Provinsi seperti tampak dalam tabel 4.9.

No	Skenario ekspor impor Pelanggan 5500 VA	PLN Standar (Tanpa PLTS Atap)	Konsep pembayaran rekening min 40 jam nyala	Konsep pembayaran rekening min Rp. 0,-	Konsep tanpa batasan ekspor/impor
<b>A Rekening tertinggi</b>					
1	Permen ESDM 49_2018		8,288,959 Babel	8,288,959 Babel	8,288,959 Babel
2	85% ekspor x TDL		5,990,025 Babel	5,990,025 Babel	5,990,025 Babel
3	100% ekspor x TDL		4,260,168 Babel	2,924,781 Babel	2,924,781 Babel
4	Permen ESDM 50_2017		7,343,052 DKI Jakarta	7,343,052 DKI Jakarta	7,343,052 DKI Jakarta
5	100% x BPP setempat		7,343,052 DKI Jakarta	7,343,052 DKI Jakarta	7,343,052 DKI Jakarta
6	Tanpa PLTS Atap	18,251,003 Babel			
<b>B Rekening terendah</b>					
1	Permen ESDM 49_2018		3,989,066 Banten	- NAD	(603,832) NAD
2	85% ekspor x TDL		3,989,066 Banten/Kep Riau	- NAD/NTT	(2,882,995) NAD
3	100% ekspor x TDL		3,965,829 DKI Jakarta	- Bali/Jatim/ Jateng/DIY/ Jabar/Banten/ Sumut/ Sumbar/ NAD/NTT/ NTB/Papua/ Papua Barat	(5,921,879)
4	Permen ESDM 50_2017		3,989,066 Banten/KepRi	- Babel/NAD/ Suluttenggobar/NTT/ Maluku/Malut/ Papua/ Papua Barat	(9,129,783) Maluku
5	100% x BPP setempat		3,989,066 Banten/Kep Riau	- Babel/Riau/Kepri/Sumut/ NAD/Kalbar/ Kalteng/ Kalsel/ Suluttenggobar/ NTT/NTB/ Maluku/Malut/ Papua/ Papua Barat	(15,345,846) Maluku
6	Tanpa PLTS Atap	12,094,038 NTT			

Tabel 4.9 Biaya rekening tertinggi/terendah pelanggan PLN 5500 VA

Tabel 4.10 adalah biaya rekening rata-rata nasional pelanggan PLN 5500 VA, tampak skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 dengan konsep 40 jam nyala

adalah tertinggi Rp. 5.035.220,- (35%) dan biaya rekening terendah adalah skenario 100% ekspor x BPP setempat dengan konsep tanpa batasan ekspor/impor (Rp. -1.779.371,- (-12%)) . Sedangkan untuk konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala biaya rekening terendah adalah skenario 100% ekspor x TDL sebesar Rp. 4.189.635,- (29%). Prosentase dihitung terhadap biaya rekening tanpa PLTS Atap.

No	Skenario Ekspor/Impor Pelanggan 5500 VA	Pembayaran Rekening Listrik Rata-Rata Nasional Per Tahun R2 5500 VA		
		Konsep pembayaran rekening Min 40 Jam Nyala	Konsep pembayaran rekening Min Rp. 0,-	Konsep Pembayaran rekening Tanpa batasan ekspor/impor
1	PLN Standar (Tanpa PLTS Atap) (Rupiah)	14,385,145	14,385,145	14,385,145
	Prosentase terhadap tanpa PLTS Atap (%)	100%	100%	100%
2	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018 (Rupiah)	5,035,220	4,600,541	4,582,244
	Prosentase terhadap tanpa PLTS Atap (%)	35.00%	31.98%	31.85%
3	85% x Ekspor Energi X TDL (Rupiah)	4,288,817	2,412,611	2,320,036
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	30%	17%	16%
4	100% x Ekspor Energi, X TDL (Rupiah)	4,189,635	281,814	(696,242)
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	29%	2%	-5%
5	Permen ESDM no. 50 tahun 2017 (Rupiah)	4,405,480	2,082,867	702,627
	Prosentase terhadap tanpa PLTS Atap (%)	31%	14%	5%
6	100% Ekspor x Harga BPP Setempat (Rupiah)	4,346,293	1,602,067	(1,779,371)
	Prosentase terhadap tanpa PLTS Atap (%)	30%	11%	-12%

Tabel 4.10 Biaya rekening rata-rata nasional per tahun pelanggan PLN 5500 VA

Pengaruh konsep pembayaran rekening minimum terhadap biaya rekening per tahun diamati dari skenario 100% ekspor x TDL tampak konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- turun 27% (29% menjadi 2%) dan konsep tanpa batasan ekspor/impor turun sebesar 34% (29% menjadi -5%). Referensi penurunan dihitung terhadap konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala.

Pengaruh skenario ekspor/impor terhadap biaya rekening per tahun jika diamati dari kolom konsep tanpa batasan ekspor/impor tampak skenario PERMEN ESDM

no. 49 tahun 2018 ke skenario 100% ekspor x TDL turun 37% (32% menjadi -5%), sedangkan skenario 100% ekspor x BPP setempat turun sebesar 44% (32% menjadi -12%).

Pengamatan terhadap kondisi BaU (PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018) maka skenario 100% ekspor x TDL dengan konsep tanpa batasan ekspor/impur dapat menurunkan biaya rekening per tahun sebesar 40% (35% menjadi -5%), sedangkan terhadap 100% ekspor x BPP setempat dengan konsep tanpa batasan ekspor/impur dapat menurunkan biaya rekening per tahun sebesar 37% (35% menjadi -12%).

## **4.2 Penghematan Biaya Rekening Pelanggan PLN Tipe R-1 dan R-2 per Tahun**

Berdasarkan metodologi penghitungan penghematan biaya rekening per tahun yang telah dijelaskan pada sub bab 3.4.4.2 hasilnya terlihat pada tabel 3.29 s/d tabel 3.33 serta grafik 3.6 s/d grafik 3.10 .

Penghematan biaya rekening per tahun memiliki kecenderungan yang serupa antara R-1 dan R-2 untuk 5 skenario ekspor/impur dan 3 konsep pembayaran rekening minimum yang detail pembahasannya akan disampaikan dalam sub bab berikut ini.

### **4.2.1 Penghematan Biaya Rekening Pelanggan PLN 1300 VA**

Dari tabel 3.29 dan grafik 3.6 mengenai penghematan biaya rekening per tahun untuk pelanggan PLN 1300 VA terlihat skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 , 85% ekspor x TDL dan 100% ekspor x TDL memiliki pola yang serupa dengan nilai rupiah yang berbeda. Sedangkan skenario PERMEN ESDM no. 50 tahun 2017 dan 100% ekspor x BPP setempat memiliki pola grafik serupa kecuali daerah dengan BPP setempat > BPP nasional karena pada skenario PERMEN ESDM no. 50 tahun 2017 dikenakan faktor pengali 85% ekspor x BPP setempat.

Tabel 4.11 adalah penghematan biaya rekening tertinggi/terendah Provinsi dengan 5 skenario ekspor/impur dan 3 konsep pembayaran rekening minimum. Penghematan tertinggi adalah skenario 100% ekspor x BPP setempat dengan konsep tanpa batasan ekspor/impur Rp. 7.346.255 Provinsi Maluku dan yang terendah adalah konsep 40 jam nyala dengan 5 skenario ekspor/impur di Provinsi NTT Rp. 1.753.712,- hal ini terjadi karena NTT merupakan Provinsi yang konsumsi listrik PLN untuk R-1 dan R-2 paling rendah dibandingkan Provinsi yang lain sedangkan potensi cahaya matahari untuk PLTS Atap sangat baik sehingga pelanggan PLN R-1 dan R-2 biaya listriknya akan dibawah 40 jam nyala. Dengan demikian jika diberlakukan peraturan minimum pembayaran rekening 40 jam nyala maka akan mengurangi penghematan pelanggan PLN dengan aplikasi PLTS Atap.

No	Skenario ekspor impor Pelanggan PLN 1300 VA	Konsep pembayaran rekening min 40 jam nyala	Konsep pembayaran rekening min Rp. 0,-	Konsep tanpa batasan ekspor/impur
<b>A Penghematan Tertinggi</b>				
1	Permen ESDM 49_2018	2,358,800 Sulteng	2,358,800 Sulteng	2,358,800 Sulteng
2	85% ekspor x TDL	3,083,276 Maluku	3,084,584 Sulteng	3,084,584 Sulteng
3	100% ekspor x TDL	3,625,638 Kaltim	3,628,922 Sulteng	3,628,922 Sulteng
4	Permen ESDM 50_2017	4,190,857 Babel	4,670,190 Babel	6,244,317 Maluku
5	100% x BPP setempat	4,190,857 Babel	5,197,806 Babel	7,346,255 Maluku
<b>B Penghematan Terendah</b>				
1	Permen ESDM 49_2018	1,753,712 NTT	2,191,777 DKI Jakarta	2,191,777 DKI Jakarta
2	85% ekspor x TDL	1,753,712 NTT	2,760,660 NTT	2,866,169 DKI Jakarta
3	100% ekspor x TDL	1,753,712 NTT	2,760,660 NTT	3,371,964 DKI Jakarta
4	Permen ESDM 50_2017	1,753,712 NTT	2,264,066 DKI Jakarta	2,264,066 DKI Jakarta
5	100% x BPP setempat	1,753,712 NTT	2,264,066 DKI Jakarta	2,264,066 DKI Jakarta

Tabel 4.11 Penghematan biaya rekening tertinggi/terendah pelanggan PLN 1300 VA

Konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala penghematan tertinggi dengan skenario PERMEN ESDM 50 tahun 2017 dan 100% ekspor x BPP setempat sebesar Rp. 4.190.857,- Provinsi Bangka Belitung. Konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- penghematan tertinggi adalah skenario 100% ekspor x BPP setempat Rp. 5.197.806,- Provinsi Bangka Belitung. Sedangkan konsep tanpa batasan ekspor/impur terendah adalah PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 sebesar Rp. 2.191.777,- Provinsi DKI Jakarta. Konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- dengan skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 terendah Rp. 2.191.777 Provinsi DKI Jakarta.

Tabel 4.12 adalah penghematan biaya rekening rata-rata nasional pelanggan PLN 1300 VA dengan aplikasi PLTS Atap. Penghematan tertinggi adalah skenario 100% ekspor x BPP setempat Rp. 3.820.704,- (94.15%) dan terendah skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 dengan konsep 40 jam nyala Rp. 2.298.809,- (56.65%) .

Pada kolom konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala, penghematan tertinggi skenario 100% ekspor x TDL sebesar Rp. 3.000.970,- (73,95%) . Konsep pembayaran minimum Rp. 0,- penghematan tertinggi skenario 100% ekspor x TDL sebesar Rp. 3.533.833, - (87,09%) dan terendah skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 sebesar Rp. 2.317.049,- (57,10%).

Pengaruh konsep pembayaran rekening minimum terhadap penghematan Biaya rekening per tahun dapat diamati pada baris skenario 100% ekspor x TDL dimana konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- dapat menaikkan penghematan biaya rekening per tahun sebesar 13% (74% menjadi 87%) dan konsep tanpa batasan ekspor/impur dapat menaikkan penghematan per tahun sebesar 14% (74% menjadi 88%). Peningkatan penghematan biaya rekening dihitung terhadap pembayaran rekening minimum 40 jam nyala.

No	Skenario Ekspor/Impor	Penghematan rekening listrik dalam 1 tahun (Rupiah) R1 1300 VA		
		Konsep pembayaran rekening Min 40 Jam Nyala	Konsep pembayaran rekening Min Rp. 0,-	Konsep tanpa batasan ekspor/impor
1	PLN Standar (Tanpa PLTS Atap) (Rupiah)	4,057,905	4,057,905	4,057,905
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	100%	100%	100%
2	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018 (Rupiah)	2,298,809	2,317,049	2,317,049
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	56.65%	57.10%	57.10%
3	85% x Ekspor Energi X TDL (Rupiah)	2,834,295	3,020,297	3,029,988
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	69.85%	74.43%	74.67%
4	100% x Ekspor Energi, X TDL (Rupiah)	3,000,970	3,533,833	3,564,691
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	73.95%	87.09%	87.85%
5	Permen ESDM no. 50 tahun 2017 (Rupiah)	2,808,181	3,155,692	3,380,713
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	69.20%	77.77%	83.31%
6	100% Ekspor x Harga BPP Setempat (Rupiah)	2,873,423	3,342,239	3,820,704
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	70.81%	82.36%	94.15%

Tabel 4.12 Penghematan biaya rekening rata-rata nasional pelanggan PLN 1300 VA.

Pengaruh skenario ekspor/impor terhadap penghematan biaya rekening per tahun diamati dari kolom konsep tanpa batasan ekspor/impor dimana dari skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 ke skenario 100% ekspor x TDL per tahun naik sebesar 31% (57% menjadi 88%). Sedangkan skenario 100% ekspor x BPP setempat per tahun naik sebesar 37% (57% menjadi 94%).

Kondisi BaU (skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 dengan konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala), skenario 100% ekspor x TDL dengan konsep tanpa batasan ekspor/impor menaikan penghematan biaya rekening per tahun sebesar 31% (57% menjadi 88%), sedangkan skenario 100% ekspor x BPP setempat dengan konsep tanpa batasan ekspor/impor menaikan penghematan per tahun sebesar 37% (57% menjadi 94%).

#### 4.2.2 Penghematan Biaya Rekening Pelanggan PLN 2200 VA

Penghematan biaya rekening pelanggan PLN 2200 VA memiliki kecenderungan seperti pelanggan PL 1300 VA dengan nilai yang lebih besar seperti tampak pada tabel 3.30 dan grafik 3.7 mengenai penghematan biaya rekening per tahun pelanggan PLN 2200 VA dengan 5 skenario ekspor/impor dan 3 konsep pembayaran rekening minimum .

Tabel 4.13 adalah penghematan biaya rekening tertinggi/terendah Provinsi, tampak penghematan tertinggi skenario 100% ekspor x BPP setempat dengan konsep tanpa batasan ekspor/impor sebesar Rp 812.432.124,- Provinsi Maluku dan penghematan terendah adalah konsep 40 jam nyala dengan 5 skenario ekspor/impor di Provinsi NTT sebesar Rp. 2.388.97,- hal ini terjadi karena NTT merupakan Provinsi yang konsumsi listrik PLN untuk R-1 dan R-2 paling rendah dibandingkan Provinsi yang lain sedangkan potensi cahaya matahari untuk PLTS Atap sangat baik sehingga dengan aplikasi PLTS Atap, biaya rekening akan dibawah 40 jam nyala.

Konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala penghematan tertinggi dengan skenario 100% ekspor x TDL, PERMEN ESDM 50 tahun 2017 dan 100% ekspor x BPP setempat sebesar Rp. 5.662.009,- Provinsi Bangka Belitung

Konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- penghematan tertinggi adalah skenario PERMEN ESDM no. 50 tahun 2017 dan 100% ekspor x BPP setempat sebesar Rp. 7.366.076,- Provinsi Bangka Belitung dan penghematan terendah PERMEN ESDM 49 tahun 2018 sebesar Rp. 3.709.760,- Provinsi DKI Jakarta. Sedangkan konsep tanpa batasan ekspor/impor penghematan terendah adalah PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 Rp. 3.709.760,- Provinsi DKI Jakarta.

No	Skenario ekspor impor Pelanggan PLN 2200 VA	Konsep pembayaran rekening min 40 jam nyala	Konsep pembayaran rekening min Rp. 0,-	Konsep tanpa batasan ekspor/impor
A	Penhematan Tertinggi			
1	Permen ESDM 49_2018	3,991,815	3,991,815	3,991,815
		Sulteng	Sulteng	Sulteng
2	85% ekspor x TDL	4,904,391	4,913,003	4,913,003
		Babel	Sulteng	Sulteng
3	100% ekspor x TDL	5,662,009	6,136,208	6,141,253
		Babel	Papua Barat	Sulteng
4	Permen ESDM 50_2017	5,662,009	7,366,076	9,945,699
		Babel	Babel	Maluku
5	100% x BPP setempat	5,662,009	7,366,076	12,432,124
		Babel	Babel	Maluku
B	Penghematan Terendah			
1	Permen ESDM 49_2018	2,388,197	3,709,160	3,709,160
		NTT	DKI Jakarta	DKI Jakarta
2	85% ekspor x TDL	2,388,197	4,092,264	4,565,120
		NTT	NTT	DKI Jakarta
3	100% ekspor x TDL	2,388,197	4,092,264	5,706,400
		NTT	NTT	DKI Jakarta
4	Permen ESDM 50_2017	2,388,197	3,831,496	3,831,496
		NTT	DKI Jakarta	DKI Jakarta
5	100% x BPP setempat	2,388,197	3,831,496	3,831,496
		NTT	DKI Jakarta	DKI Jakarta

Tabel 4.13 Penghematan biaya rekening tertinggi/ terendah pelanggan PLN 2200 VA

Tabel 4.14 Penghematan biaya rekening rata-rata nasional pelanggan PLN 2200 VA dengan aplikasi PLTS Atap. Penghematan tertinggi skenario 100% ekspor x BPP setempat dengan konsep tanpa batasan ekspor/impor Rp. 6.465.806,- (112%) dan terendah skenario PERMEN ESDM 49 tahun 2018 dengan konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala Rp. 3.749.609,- (65%) . Sedangkan penghematan tertinggi untuk konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala adalah skenario 100% ekspor x TDL Rp. 4.085.012,- (71%) . Untuk konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- penghematan tertinggi skenario 100% ekspor x TDL Rp. 5.627.824, - (83%) dan penghematan terendah dengan skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 Rp. 3.921.160,- (68%). Referensi perhitungan prosentase adalah Biaya rekening tanpa PLTS Atap.

Pengaruh konsep pembayaran rekening minimum terhadap penghematan biaya rekening per tahun dapat diamati pada baris skenario 100% ekspor x TDL

dimana konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- dapat menaikkan penghematan biaya rekening per tahun sebesar 34% (68% menjadi 105%) dan untuk konsep tanpa batasan ekspor/impor, dapat menaikkan penghematan biaya rekening per tahun sebesar 41% (71% menjadi 112%). Perhitungan peningkatan penghematan adalah terhadap konsep pembayaran rekening listrik minimum 40 jam nyala.

No	Skenario Ekspor/Impor	Penghematan rekening listrik dalam 1 tahun (Rupiah) R1 2200 VA		
		Konsep pembayaran rekening Min 40 Jam Nyala	Konsep pembayaran rekening Min Rp. 0,-	Konsep tanpa batasan ekspor/impor
1	PLN Standar (Tanpa PLTS Atap) (Rupiah)	5,760,865	5,760,865	5,760,865
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	100%	100%	100%
2	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018 (Rupiah)	3,749,609	3,921,160	3,921,160
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	65%	68%	68%
3	85% x Ekspor Energi X TDL (Rupiah)	4,038,721	4,793,456	4,826,044
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	70%	83%	84%
4	100% x Ekspor Energi, X TDL (Rupiah)	4,085,012	5,627,824	6,032,555
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	71%	98%	105%
5	Permen ESDM no. 50 tahun 2017 (Rupiah)	4,007,903	4,943,982	5,473,007
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	70%	86%	95%
6	100% Ekspor x Harga BPP Setempat (Rupiah)	4,029,445	5,151,499	6,465,806
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	70%	89%	112%

Tabel 4.14 Penghematan biaya rekening rata-rata nasional pelanggan PLN 2200 VA

Pengaruh skenario ekspor/impor terhadap penghematan biaya rekening per tahun dapat diamati dari kolom konsep tanpa batasan ekspor/impor dimana dari skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 ke skenario 100% ekspor x TDL, dapat menaikkan penghematan biaya rekening per tahun sebesar 31% (57% menjadi 88%), sedangkan jika dibandingkan ke 100% x BPP setempat, dapat menaikkan penghematan biaya rekening per tahun sebesar 37% (57% menjadi 94%).

Jika diamati terhadap kondisi BaU (PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 dengan konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala) maka skenario 100% ekspor x TDL dan tanpa batasan ekspor/impur dapat menaikan penghematan biaya rekening per tahun sebesar 40% (65% menjadi 105%), sedangkan terhadap 100% ekspor x BPP setempat tanpa batasan ekspor/impur dapat menaikan penghematan biaya rekening per tahun sebesar 47% (65% menjadi 112%).

#### **4.2.3 Penghematan Biaya Rekening Pelanggan PLN 3300 VA**

Tabel 3.31 dan grafik 3.8 adalah penghematan biaya rekening pelanggan PLN 3300 VA memiliki pola yang sama dengan pelanggan PLN 1300 VA dan 2200 VA . Penghematan terendah adalah skenario 100% ekspor x TDL dengan konsep 40 jam nyala Provinsi NAD.

Tabel 4.15 adalah penghematan biaya rekening tertinggi/ terendah Provinsi pelanggan PLN 3300 VA . Terlihat penghematan tertinggi adalah skenario 100% ekspor x BPP setempat dengan konsep tanpa batasan ekspor/impur Rp. 18.648.187,- Provinsi Maluku dan yang terendah adalah konsep 40 jam nyala dengan 5 skenario ekspor/impur di Provinsi NAD Rp. 4.156.192,- hal ini terjadi karena Provinsi NAD merupakan yang paling rendah konsumsi listrik PLN untuk pelanggan 3300 VA sedangkan potensi cahaya matahari untuk PLTS Atap sangat baik sehingga dengan aplikasi PLTS Atap, biaya rekening akan berada dibawah 40 jam nyala.

Konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala penghematan tertinggi dengan skenario PERMEN ESDM 50 tahun 2017 dan 100% ekspor x BPP setempat Rp. 10.609.860,- Provinsi Bangka Belitung

Konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- penghematan tertinggi adalah skenario 100% ekspor x BPP setempat Rp. 13.165.969,- Provinsi Bangka Belitung dan terendah PERMEN ESDM 49 tahun 2018 Rp. 5.563.740,- Provinsi DKI Jakarta. Sedangkan konsep tanpa batasan ekspor/impur terendah adalah

PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 sebesar Rp. 5.563.740,- di Provinsi DKI Jakarta.

No	Skenario ekspor impor Pelanggan PLN 3300 VA	Konsep pembayaran rekening min 40 jam nyala	Konsep pembayaran rekening min Rp. 0,-	Konsep tanpa batasan ekspor/impor
A	Penhematan Tertinggi			
1	Permen ESDM 49_2018	5,987,722	5,987,722	5,987,722
		Sulteng	Sulteng	Sulteng
2	85% ekspor x TDL	7,369,504	7,369,504	7,369,504
		Sulteng	Sulteng	Sulteng
3	100% ekspor x TDL	9,195,733	9,211,880	9,211,880
		Babel	Sulteng	Sulteng
4	Permen ESDM 50_2017	10,609,868	11,350,581	14,918,549
		Babel	Maluku/Utara	Maluku
5	100% x BPP setempat	10,609,868	13,165,969	18,648,187
		Babel	Babel	Maluku
B	Penghematan Terendah			
1	Permen ESDM 49_2018	4,156,192	5,563,740	5,563,740
		NAD	DKI Jakarta	DKI Jakarta
2	85% ekspor x TDL	4,156,192	6,689,056	6,847,680
		NAD	NAD	DKI Jakarta
3	100% ekspor x TDL	4,156,192	6,689,056	8,559,601
		NAD	NAD	DKI Jakarta
4	Permen ESDM 50_2017	4,156,192	5,747,244	5,747,244
		NAD	DKI Jakarta	DKI Jakarta
5	100% x BPP setempat	4,156,192	5,747,244	5,747,244
		NAD	DKI Jakarta	DKI Jakarta

Tabel 4.15 Penghematan biaya rekening tertinggi/ terendah pelanggan PLN 3300 VA

Tabel 4.16 Penghematan biaya rekening rata-rata nasional pelanggan PLN 3300 VA dengan aplikasi PLTS Atap. Penghematan tertinggi adalah skenario 100% ekspor x BPP setempat dengan konsep tanpa batasan ekspor/impor Rp. 9.698.709,- (93%) dan terendah skenario PERMEN ESDM 49 tahun 2018 dengan konsep 40 jam nyala Rp.5.828.116,- (56%) .

Konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala penghematan tertinggi skenario 100% ekspor x TDL Rp. 7.782.146,- (75%) . Konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- penghematan tertinggi skenario 100% ekspor x TDL Rp. 8.943.073, - (86%) dan terendah skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 Rp. 5.881.741,- (57%).

Pengaruh konsep pembayaran rekening minimum terhadap penghematan Biaya rekening per tahun dapat diamati pada baris skenario 100% ekspor x TDL dimana konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- dapat menaikkan penghematan biaya rekening per tahun sebesar 11% (75% menjadi 86%) dan konsep tanpa batasan ekspor/impor, dapat menaikkan penghematan per tahun sebesar 12% (75% menjadi 87%). Referensi pengukuran kenaikan penghematan adalah terhadap konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala.

No	Skenario Ekspor/Impor	Penghematan rekening listrik dalam 1 tahun (Rupiah) R2 3300 VA		
		Konsep pembayaran rekening Min 40 Jam Nyala	Konsep pembayaran rekening Min Rp. 0,-	Konsep tanpa batasan ekspor/impor
1	PLN Standar (Tanpa PLTS Atap) (Rupiah)	10,377,204	10,377,204	10,377,204
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	100%	100%	100%
2	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018 (Rupiah)	5,828,116	5,881,741	5,881,741
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	56%	57%	57%
3	85% x Ekspor Energi X TDL (Rupiah)	7,015,516	7,220,754	7,239,065
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	68%	70%	70%
4	100% x Ekspor Energi, X TDL (Rupiah)	7,782,146	8,943,073	9,048,832
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	75%	86%	87%
5	Permen ESDM no. 50 tahun 2017 (Rupiah)	7,046,397	7,918,296	8,209,511
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	68%	76%	79%
6	100% Ekspor x Harga BPP Setempat (Rupiah)	7,246,060	8,508,930	9,698,709
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	70%	82%	93%

Tabel 4.16 Penghematan biaya rekening rata-rata nasional pelanggan PLN 3300 VA

Pengaruh skenario ekspor/impor terhadap penghematan biaya rekening per tahun dapat diamati dari kolom konsep tanpa batasan ekspor/impor dimana dari skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 ke skenario 100% ekspor x TDL dapat menaikkan penghematan biaya rekening per tahun sebesar 30% (57% menjadi 87%), skenario 100% ekspor x BPP setempat dapat menaikkan penghematan per tahun sebesar 36% (57% menjadi 93%).

Kondisi BaU (PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018), skenario 100% ekspor x TDL dengan tanpa batasan ekspor/impor dapat menaikan penghematan per tahun sebesar 31% (56% menjadi 87%), sedangkan terhadap 100% ekspor x BPP setempat dapat menaikan penghematan per tahun sebesar 39% (56% menjadi 93%).

#### **4.2.4 Penghematan Biaya Rekening Pelanggan PLN 4400 VA**

Pola penghematan pada pelanggan PLN 4400 VA memiliki pola grafik yang sama dengan pelanggan PLN 3300 VA dengan penghematan terendah dengan skenario 100% ekspor x TDL dengan konsep 40 jam nyala Provinsi NAD seperti tampak pada tabel 3.32 dan grafik 3.9, hal ini karena konsumsi listrik Provinsi NAD paling rendah sedang potensi matahari cukup baik untuk aplikasi PLTS Atap dan sangat dimungkinkan pembayaran listrik akan jauh dibawah biaya rekening minimum 40 jam nyala.

Tabel 4.17 adalah penghematan biaya rekening pelanggan PLN 4400 VA tertinggi dan terendah Provinsi. Terlihat penghematan tertinggi adalah skenario 100% ekspor x BPP setempat dengan konsep tanpa batasan ekspor/impor Rp. 24.864.249,- Provinsi Maluku dan yang terendah adalah konsep 40 jam nyala dengan berbagai skenario ekspor/impor di Provinsi NAD Rp. 4.347.659,-

No	Skenario ekspor impor Pelanggan 4400 VA	Konsep pembayaran rekening min 40 jam nyala	Konsep pembayaran rekening min Rp. 0,-	Konsep tanpa batasan ekspor/impor
A	Penhematan Tertinggi			
1	Permen ESDM 49_2018	7,983,629	7,983,629	7,983,629
		Sulteng	Sulteng	Sulteng
2	85% ekspor x TDL	9,808,782	9,826,005	9,826,005
		Babel	Sulteng	Sulteng
3	100% ekspor x TDL	12,260,977	12,282,507	12,282,507
		Babel	Sulteng	Sulteng
4	Permen ESDM 50_2017	11,796,477	14,876,987	19,891,399
		Babel	Babel	Maluku
5	100% x BPP setempat	11,796,477	14,876,987	24,864,249
		Babel	Babel	Maluku
B	Penghematan Terendah			
1	Permen ESDM 49_2018	4,347,650	7,418,321	7,418,321
		NAD	DKI Jakarta	DKI Jakarta
2	85% ekspor x TDL	4,347,650	7,724,801	9,130,241
		NAD	NAD	DKI Jakarta
3	100% ekspor x TDL	4,347,650	7,724,801	11,412,801
		NAD	NAD	DKI Jakarta
4	Permen ESDM 50_2017	4,347,650	7,662,992	7,662,992
		NAD	DKI Jakarta	DKI Jakarta
5	100% x BPP setempat	4,347,650	7,662,992	7,662,992
		NAD	DKI Jakarta	DKI Jakarta

Tabel 4.17 Penghematan biaya rekening tertinggi/ terendah pelanggan PLN 4400 VA

Konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala penghematan tertinggi dengan skenario 100% ekspor x TDL Rp. 12.260.977,- Provinsi Bangka Belitung. Konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- penghematan tertinggi adalah skenario PERMEN ESDM no. 50 tahun 2017 dan 100% ekspor x BPP setempat Rp. 14.876.987,- Provinsi Bangka Belitung dan terendah PERMEN ESDM 49 tahun 2018 Rp. 7.418.321,- Provinsi DKI Jakarta. Konsep tanpa batasan ekspor/impor terendah adalah PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 sebesar Rp. 7.418.321,- Provinsi DKI Jakarta.

Tabel 4.18 Penghematan biaya rekening rata-rata nasional pelanggan PLN 4400 VA dengan aplikasi PLTS Atap. Penghematan tertinggi adalah skenario 100% ekspor x BPP setempat dengan konsep tanpa batasan ekspor/impor Rp. 12.931.612,- (108%) dan terendah skenario PERMEN ESDM 49 tahun 2018 dengan konsep 40 jam nyala Rp.7.602.811,- (63%) .

Konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala penghematan tertinggi dengan skenario 100% ekspor x TDL Rp. 8.661.191,- (72%) . Konsep pembayaran minimum Rp. 0,- penghematan tertinggi dengan skenario 100% ekspor x TDL Rp.11.527.433, - (99%) dan terendah skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 Rp. 7.842.321,- (65%).

Pengaruh konsep pembayaran rekening minimum terhadap penghematan Biaya rekening per tahun dapat diamati pada baris skenario 100% ekspor x TDL dimana konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- dapat menaikkan penghematan biaya rekening per tahun sebesar 27% (72% menjadi 99%) dan untuk konsep tanpa batasan ekspor/impur dapat menaikkan penghematan biaya rekening per tahun sebesar 29% (72% menjadi 101%). Perhitungan kenaikan penghematan terhadap konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala.

No	Skenario Ekspor/Impor	Penghematan rekening listrik dalam 1 tahun (Rupiah) R2 4400 VA		
		Konsep pembayaran rekening Min 40 Jam Nyala	Konsep pembayaran rekening Min Rp. 0,-	Konsep tanpa batasan ekspor/impur
1	PLN Standar (Tanpa PLTS Atap) (Rupiah)	11,984,029	11,689,929	11,984,029
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	100%	100%	100%
2	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018 (Rupiah)	7,602,811	7,836,979	7,842,321
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	63%	67%	65%
3	85% x Ekspor Energi X TDL (Rupiah)	8,513,230	9,591,493	9,652,087
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	71%	82%	81%
4	100% x Ekspor Energi, X TDL (Rupiah)	8,661,191	11,527,433	12,065,109
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	72%	99%	101%
5	Permen ESDM no. 50 tahun 2017 (Rupiah)	8,345,502	10,003,904	10,946,014
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	70%	86%	91%
6	100% Ekspor x Harga BPP Setempat (Rupiah)	8,423,030	10,498,300	12,931,612
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	70%	90%	108%

Tabel 4.18 Penghematan biaya rekening rata-rata nasional pelanggan PLN 4400 VA

Pengaruh skenario ekspor/impur terhadap penghematan biaya rekening per tahun dapat diamati dari kolom konsep tanpa batasan ekspor/impur dimana dari skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 ke skenario 100% ekspor x TDL, dapat menaikkan penghematan biaya rekening per tahun sebesar 36% (65% menjadi 101%), sedangkan jika dibandingkan ke 100% x BPP setempat, dapat menaikkan penghematan biaya rekening per tahun sebesar 43% (65% menjadi 108%).

Jika diamati terhadap kondisi BaU (PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018) adanya pembatasan 65% ekspor dan pembayaran rekening minimum 40 jam nyala maka skenario 100% ekspor x TDL dan tanpa batasan ekspor/impur dapat menaikkan penghematan biaya rekening per tahun sebesar 38% (63% menjadi 101%), sedangkan terhadap 100% ekspor x BPP setempat tanpa batasan pembayaran rekening minimum, dapat menaikkan penghematan biaya rekening per tahun sebesar 45% (63% menjadi 108%).

#### **4.2.5 Penghematan Biaya Rekening Pelanggan PLN 5500 VA**

Pola penghematan listrik pelanggan PLN 5500 VA memiliki pola grafik yang sama dengan pelanggan PLN 4400 VA dengan besaran yang berbeda seperti tampak pada tabel 3.33 dan grafik 3.10. Tabel 4.19 adalah penghematan biaya rekening tertinggi/terendah pelanggan PLN 5500 VA wilayah Provinsi, terlihat penghematan tertinggi adalah skenario 100% ekspor x BPP setempat dengan konsep tanpa batasan ekspor/impur Rp. 31.080.311,- Provinsi Maluku dan yang terendah adalah konsep 40 jam nyala dengan berbagai skenario ekspor/impur di Provinsi NAD Rp. 5.051.101,- hal ini terjadi karena Provinsi NAD merupakan Provinsi yang konsumsi listrik PLN untuk pelanggan 5500 VA paling rendah dibandingkan Provinsi yang lain sedangkan potensi cahaya matahari untuk PLTS Atap sangat baik dan biaya listrik kemungkinan besar akan berada di bawah 40 jam nyala, sehingga selisih biaya listrik PLN tanpa PLTS Atap dikurangi biaya 40 jam nyala relatif lebih kecil dibandingkan dengan Provinsi yang konsumsi listrik PLN lebih tinggi.

Konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala penghematan tertinggi dengan skenario 100% ekspor x TDL, PERMEN ESDM no. 50 tahun 2017 dan 100% ekspor x BPP setempat Rp. 13.990.835,- Provinsi Bangka Belitung. Konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- penghematan tertinggi adalah skenario PERMEN ESDM no. 50 tahun 2017 dan 100% ekspor x BPP setempat Rp.18.251.003,- Provinsi Bangka Belitung dan terendah PERMEN ESDM 49 tahun 2018, 85% ekspor x TDL, 100% ekspor x TDL, PERMEN ESDM no. 50 tahun 2017, 100% ekspor x BPP setempat Rp. 9.272.540,- Provinsi NAD. Sedangkan konsep tanpa batasan ekspor/impор terendah adalah PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 Rp. 9.272.901,- Provinsi DKI Jakarta.

No	Skenario ekspor impor Pelanggan 5500 VA	Konsep pembayaran rekening min 40 jam nyala	Konsep pembayaran rekening min Rp. 0,-	Konsep tanpa batasan ekspor/impор
A	Penghematan Tertinggi			
1	Permen ESDM 49_2018	9,979,537 Sulteng	9,979,537 Sulteng'	9,979,537 Sulteng
2	85% ekspor x TDL	12,260,977 Babel	12,282,507 Sulteng'	12,282,507 Sulteng
3	100% ekspor x TDL	13,990,835 Babel	15,346,623 Maluku	15,353,133 Sulteng
4	Permen ESDM 50_2017	13,990,835 Babel	18,251,003 Babel	24,864,249 Maluku
5	100% x BPP setempat	13,990,835 Babel	18,251,003 Babel	31,080,311 Maluku
B	Penghematan Terendah			
1	Permen ESDM 49_2018	5,051,101 NAD	9,272,540 NAD	9,272,901 DKI Jakarta
2	85% ekspor x TDL	5,051,101 NAD	9,272,540 NAD	11,412,801 DKI Jakarta
3	100% ekspor x TDL	5,051,101 NAD	9,272,540 NAD	14,266,001 DKI Jakarta
4	Permen ESDM 50_2017	5,051,101 NAD	9,272,540 NAD	9,578,740 DKI Jakarta
5	100% x BPP setempat	5,051,101 NAD	9,272,540 NAD	9,578,740 DKI Jakarta

Tabel 4.19 Penghematan biaya rekening tertinggi/ terendah pelanggan PLN 5500 VA

Tabel 4.20 penghematan biaya rekening rata-rata nasional pelanggan PLN 5500 VA dengan aplikasi PLTS Atap. Penghematan tertinggi adalah skenario 100% ekspor x BPP setempat dengan konsep tanpa batasan ekspor/impор Rp.

16.164.515,- (112%) dan terendah skenario PERMEN ESDM 49 tahun 2018 dengan konsep 40 jam nyala Rp.9.349.925,- (65%) .

Konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala penghematan tertinggi dengan skenario 100% ekspor x TDL Rp. 10.195.510,- (71%) . Konsep pembayaran minimum Rp. 0,- penghematan tertinggi dengan skenario 100% ekspor x TDL Rp.14.103.331,- (98%) dan terendah skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 Rp. 9.784.603,- (68,02%).

Pengaruh konsep pembayaran rekening minimum terhadap penghematan Biaya rekening per tahun dapat diamati pada baris skenario 100% ekspor x TDL dimana konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- dapat menaikkan penghematan biaya rekening per tahun sebesar 27% (71% menjadi 98%) dan untuk konsep tanpa batasan ekspor/impor, dapat menaikkan penghematan biaya rekening per tahun sebesar 34% (71% menjadi 105%). Perhitungan kenaikan penghematan pembayaran rekening berdasarkan konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala.

Pengaruh skenario ekspor/impor terhadap biaya rekening per tahun dapat diamati dari kolom konsep tanpa batasan ekspor/impor dimana dari skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 ke skenario 100% ekspor x TDL, dapat menaikkan penghematan biaya rekening per tahun sebesar 37% (68% menjadi 105%), sedangkan jika dibandingkan ke skenario 100% ekspor x BPP setempat , dapat menaikkan penghematan biaya rekening per tahun sebesar 37% (44% menjadi 112%).

Jika diamati terhadap kondisi BaU (PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018) adanya pembatasan 65% ekspor dan pembayaran rekening minimum 40 jam nyala maka skenario 100% ekspor x TDL dan tanpa batasan ekspor/impor dapat menaikkan penghematan biaya rekening per tahun sebesar 40% (65% menjadi 105%), sedangkan terhadap 100% ekspor x BPP setempat tanpa batasan minimum pembayaran dapat menaikkan penghematan biaya rekening per tahun sebesar 47% (65% menjadi 112%).

No	Skenario Ekspor/Impor	Penghematan rekening listrik dalam 1 tahun (Rupiah) R2 5500 VA		
		Konsep pembayaran rekening Min 40 Jam Nyala	Konsep pembayaran rekening Min Rp. 0,-	Konsep tanpa batasan ekspor/impor
1	PLN Standar (Tanpa PLTS Atap) (Rupiah)	14,385,145	14,385,145	14,385,145
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	100%	100%	100%
2	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018 (Rupiah)	9,349,925	9,784,603	9,802,901
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	65.00%	68.02%	68.15%
3	85% x Ekspor Energi X TDL (Rupiah)	10,096,328	11,972,533	12,065,109
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	70%	83%	84%
4	100% x Ekspor Energi, X TDL (Rupiah)	10,195,510	14,103,331	15,081,386
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	71%	98%	105%
5	Permen ESDM no. 50 tahun 2017 (Rupiah)	9,979,664	12,302,277	13,682,518
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	69%	86%	95%
6	100% Ekspor x Harga BPP Setempat (Rupiah)	10,038,852	12,783,078	16,164,515
	Prosentage terhadap tanpa PLTS Atap (%)	70%	89%	112%

Tabel 4.20 Penghematan biaya rekening rata-rata nasional Pelanggan PLN 5500 VA

### 4.3 Periode Pengembalian Biaya (Pay Back Period - PBP) Instalasi PLTS Atap untuk Pelanggan PLN tipe R-1 dan R-2

Grafik PBP memiliki kecenderungan yang relatif serupa untuk pelanggan PLN tipe R-1 dan R-2, hanya saja tipe R-1 memiliki PBP lebih tinggi dibandingkan dengan tipe R-2. Hal ini karena biaya instalasi tipe R-2 per Wp lebih rendah dibanding tipe R-1 dimana sistem kontroler dan biaya pemasangan untuk ukuran R-1 dan R-2 memiliki harga yang relatif tidak jauh berbeda.

#### 4.3.1 PBP Instalasi PLTS Atap Pelanggan PLN 1300 VA

Tabel 3.33 dan grafik 3.11 mengenai Periode pengembalian biaya instalasi PLTS Atap pelanggan PLN 1300 VA tampak bahwa dengan skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018, 85% ekspor x TDL, 100% ekspor x TDL Jawa/Bali lebih

rendah, sedangkan skenario PERMEN ESDM 50 tahun 2017 dan 100% ekspor x BPP setempat Jawa/Bali PBP tampak lebih tinggi.

Dari tabel 3.48 mengenai PBP per wilayah tampak skenario PERMEN ESDM dengan 3 konsep pembayaran rekening minimum memiliki PBP rata-rata 12 tahun . PBP terlama adalah skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 yaitu wilayah Papua/Maluku/NTT/NTB mendekati 14 tahun, dan PBP terendah dengan 3 konsep pembayaran minimum rata-rata dibawah 12 tahun.

Tabel 4. 21 adalah PBP tertinggi dan terendah rata-rata wilayah Provinsi dengan berbagai konsep dan skenario ekspor/impor. PBP tertinggi 16.86 tahun dengan konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala dengan 5 skenario ekspor/impor di Provinsi NTT. Sedangkan PBP terendah adalah sebesar 4.02 tahun dengan konsep tanpa batasan ekspor/impor dengan skenario PERMEN ESDM no. 50 tahun 2017 di Provinsi Maluku.

No	Skenario ekspor impor Pelanggan PLN 1300 VA	Konsep pembayaran rekening min 40 jam nyala	Konsep pembayaran rekening min Rp. 0,-	Konsep tanpa batasan ekspor/impor
A	Pay Beck Period Tertinggi			
1	Permen ESDM 49_2018	16.86	13.01	13.01
		NTT	Papua	Papua
2	85% ekspor x TDL	16.86	10.71	9.95
		NTT	NTT	Papua
3	100% ekspor x TDL	16.86	10.71	8.46
		NTT	NTT	Papua
4	Permen ESDM 50_2017	16.86	11.87	11.87
		NTT	DKI Jakarta	DKI Jakarta
5	100% x BPP setempat	16.86	11.87	11.87
		NTT	DKI Jakarta	DKI Jakarta
B	Pay Back Period Terendah			
1	Permen ESDM 49_2018	11.61	11.61	11.61
		Jawa Timur	Jawa Timur	Jawa Timur
2	85% ekspor x TDL	9.06	8.88	8.88
		Jawa Barat	Jawa Timur	Jawa Timur
3	100% ekspor x TDL	7.78	7.55	7.55
		Kali Tim	DIY Jogja	Jawa Timur
4	Permen ESDM 50_2017	6.73	6.04	4.74
		Babel	Babel	Maluku
5	100% x BPP setempat	6.73	6.04	4.02
		Babel	Babel	Maluku

Tabel 4. 21 PBP Provinsi tertinggi/terendah pelanggan PLN 1300 VA

Konsep 40 Jam nyala PBP terendah 6.73 tahun dengan skenario PERMEN ESDM no. 50 tahun 2017 dan 100% x BPP setempat. Konsep Pembayaran rekening minimum Rp. 0,- PBP tertinggi 13,01 tahun dengan skenario PERMEN ESDM no. 49 di Provinsi Papua dan PBP terendah 6,04 tahun dengan skenario PERMEN ESDM 50 tahun 2017 dan 100% ekspor x BPP setempat di Provinsi Bangka Belitung . Konsep tanpa batasan ekspor/impor PBP tertinggi 13,01 dengan skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 di Provinsi Papua.

Tabel 4.22 PBP diamati dalam rata-rata nasional untuk pelanggan PLN 1300VA menunjukkan PBP tertinggi 12,35 tahun adalah konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala dengan skenario PERMEN ESDM 49 tahun 2018 . PBP terendah 7,94 tahun adalah konsep tanpa batasan ekspor/impor dengan skenario 100% ekspor x TDL. Untuk konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- PBP tertinggi 10,95 tahun dan PBP terendah 8,03 tahun.

batasan ekspor/impor dapat menurunkan PBP sebesar 4,04 tahun (12,35 tahun menjadi 8,31 tahun).

No	Skenario Ekspor/Impor	Periode Pengembalian Biaya Instalasi PLTS Atap Terhadap Penghematan Rekening Listrik PLN (Tahun) 1300 VA		
		Konsep pembayaran rekening Min 40 Jam Nyala	Konsep pembayaran rekening Min Rp. 0,-	Konsep tanpa batasan ekspor/impor
1	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018 (Rupiah)	12.35	10.95	10.92
2	85% x Ekspor Energi X TDL (Rupiah)	10.10	9.38	9.34
3	100% x Ekspor Energi, X TDL (Rupiah)	9.64	8.03	7.94
4	Permen ESDM no. 50 tahun 2017 (Rupiah)	10.37	9.40	9.06
5	100% Ekspor x Harga BPP Setempat (Rupiah)	10.17	8.95	8.31

Tabel 4.22 PBP rata-rata nasional pelanggan PLN 1300 VA

#### 4.3.2 PBP Instalasi PLTS Atap Pelanggan PLN 2200 VA

Tabel 3.34 dan grafik 3.12 mengenai PBP biaya instalasi PLTS Atap pelanggan PLN 2200 VA memiliki pola serupa dengan pelanggan PLN 1300 VA,

Untuk skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 dengan konsep pembayaran minimum Rp.0,- dan konsep tanpa batasan ekspor/impur memiliki besaran PBP yang sama hal ini karena ekspor dari kedua konsep tersebut sudah melampaui batas maksimal kemampuan PLTS Atap sehingga kedua konsep tersebut memiliki besaran penghematan yang mengakibatkan besaran PBP sama. Hal ini juga dapat terjadi di konsep dan skenario ekspor/impur yang lainnya.

Dari tabel 3.49 mengenai PBP per wilayah tampak konsep 40 jam nyala dengan skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 PBP rata-rata 12 tahun. PBP tertinggi pada Konsep 40 jam nyala di wilayah Papua/Maluku/NTT/NTB diatas 14 tahun dan PBP terendah dengan konsep Rp. 0,- dengan tanpa batasan ekspor/impur di wilayah Jawa/Bali mendekati 11 tahun.

Tabel 4. 23 adalah PBP tertinggi/terendah rata-rata wilayah Provinsi dengan konsep pembayaran rekening minimum dan skenario ekspor/impur. PBP tertinggi adalah konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala dengan 5 skenario ekspor/impur sebesar 21,03 tahun di Provinsi NTT. PBP terendah dengan konsep tanpa batasan ekspor/impur dan skenario 100% ekspor x BPP setempat sebesar 4.04 tahun di Provinsi Maluku.

Konsep 40 Jam nyala PBP terendah 8.10 tahun dengan 2 skenario (100% ekspor x TDL, PERMEN ESDM no. 50 tahun 2017) di Provinsi Bangka Belitung dan 1 skenario ekspor (100% x BPP setempat) di NTT. Konsep Pembayaran rekening minimum Rp. 0,- PBP tertinggi 13,06 tahun dengan skenario PERMEN ESDM no. 49 di Provinsi Papua dan PBP terendah 6,23 tahun dengan 2 skenario (PERMEN ESDM 50 tahun 2017 dan 100% x BPP setempat) di Provinsi Bangka Belitung. Sedangkan konsep tanpa batasan ekspor/impur PBP tertinggi 13,06 dengan skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 di Provinsi Papua.

No	Skenario ekspor impor Pelanggan PLN 2200 VA	Konsep pembayaran rekening min 40 jam nyala	Konsep pembayaran rekening min Rp. 0,-	Konsep tanpa batasan ekspor/impor
A	Pay Beck Period Tertinggi			
1	Permen ESDM 49_2018	21.03	13.06	13.06
		NTT	Papua	Papua
2	85% ekspor x TDL	21.03	12.27	10.61
		NTT	NTT	Papua
3	100% ekspor x TDL	21.03	12.27	8.49
		NTT	NTT	Papua
4	Permen ESDM 50_2017	21.03	12.27	12.25
		NTT	NTT	Sulteng
5	100% x BPP setempat	21.03	12.27	11.40
		NTT	NTT	DKI Jakarta
B	Pay Back Period Terendah			
1	Permen ESDM 49_2018	11.51	11.15	11.15
		Jawa Barat	Jawa Timur	Jawa Timur
2	85% ekspor x TDL	9.35	9.06	9.06
		Babel	Jawa Timur	Jawa Timur
3	100% ekspor x TDL	8.10	7.48	7.25
		Babel	Babel	Babel
4	Permen ESDM 50_2017	8.10	6.23	5.05
		Babel	Babel	Maluku
5	100% x BPP setempat	8.10	6.23	4.04
		NTT	Babel	Maluku

Tabel 4.23 PBP Provinsi tertinggi/terendah pelanggan PLN 2200 VA

Tabel 4.24 adalah PBP rata-rata nasional pelanggan PLN 2200VA menunjukkan PBP tertinggi 12,64 tahun adalah konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala dengan skenario PERMEN ESDM 49 tahun 2018 dan PBP terendah 7,77 tahun adalah konsep tanpa batasan ekspor/impor dengan skenario 100% ekspor x TDL. Untuk konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- PBP tertinggi 11,95 tahun dan PBP terendah 8,39 tahun.

Pengaruh konsep pembayaran rekening minimum terhadap penurunan PBP diamati pada skenario 100% ekspor x TDL dimana konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- dapat menurunkan PBP sebesar 1,61 tahun (9.64 tahun menjadi 8.03 tahun) dan untuk konsep tanpa batasan ekspor/impor penurunan PBP sebesar 1,7 tahun (9,64 tahun menjadi 7,94 tahun). Perhitungan penurunan PBP terhadap konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala.

Pengaruh terhadap PBP dapat diamati dari kolom konsep tanpa batasan ekspor/impor dimana dari skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 ke

skenario 100% ekspor x TDL turun 3,4 tahun (11,79 tahun menjadi 8,39 tahun), sedangkan jika dibandingkan ke 100% ekspor x BPP setempat PBP turun sebesar 4,02 tahun (11,79 tahun ke 7,77 tahun).

Terhadap kondisi BaU (PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018) adanya pembatasan 65% ekspor dan pembayaran rekening minimum 40 jam nyala dengan skenario 100% ekspor x TDL dan tanpa batasan ekspor/impur dapat menurunkan PBP sebesar 4.87 tahun (12,64 tahun menjadi 7.77 tahun), sedangkan terhadap 100% ekspor x BPP setempat tanpa batasan minimum pembayaran dapat menurunkan PBP sebesar 4,54 tahun (12,64 tahun menjadi 8,10 tahun).

No	Skenario Ekspor/Impor	Periode Pengembalian Biaya Instalasi PLTS Atap Terhadap Penghematan Rekening Listrik PLN (Tahun) 2200 VA		
		Konsep pembayaran rekening Min 40 Jam Nyala	Konsep pembayaran rekening Min Rp. 0,-	Konsep tanpa batasan ekspor/impur
1	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018 (Rupiah)	12.64	11.95	11.95
2	85% x Ekspor Energi X TDL (Rupiah)	11.87	9.79	9.71
3	100% x Ekspor Energi, X TDL (Rupiah)	11.79	8.39	7.77
4	Permen ESDM no. 50 tahun 2017 (Rupiah)	11.97	9.73	9.14
5	100% Ekspor x Harga BPP Setempat (Rupiah)	11.91	9.37	8.10

Tabel 4.24 PBP rata-rata nasional pelanggan PLN 2200 VA

### 4.3.3 PBP Instalasi PLTS Atap Pelanggan PLN 3300 VA

Dari Tabel 3.35 dan grafik 3.13 mengenai PBP instalasi PLTS Atap pelanggan PLN 3300 VA skenario ekspor/impur dengan PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018, 85% ekspor x TDL dan 100% ekspor x TDL memiliki kecenderungan PBP naik/turun tidak secara fluktuatif sedang skenario PERMEN ESDM no. 50 tahun 2017 dan 100% ekspor x BPP setempat PBP naik turun secara fluktuatif bahkan untuk Provinsi Bangka Belitung, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Barat, Maluku,

Maluku Utara memiliki PBP kisaran 5 tahun dibanding Provinsi lainnya yang rata-rata sekitar 8 tahun.

Untuk skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 dan 85% ekspor x TDL dengan dengan 3 konsep pembayaran minimum memiliki besaran PBP sama, untuk 100% ekspor x TDL konsep Rp. 0,- dan tanpa batasan ekspor/impor juga memiliki PBP sama. Hal ini menunjukkan konsep dan skenario dengan PBP relatif sama tersebut karena PLTS Atap telah melampaui kemampuan produksi rata-rata per tahun.

Dari Tabel 3.50 mengenai PBP per wilayah tampak skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 dengan 3 konsep pembayaran minimum, PBP paling tinggi di atas 12 tahun di wilayah Maluku/Papua/NTT/NTB. PBP terendah dengan skenario 100% ekspor x BPP setempat dan konsep tanpa batasan ekspor/impor sekitar 5 tahun di wilayah Maluku/Papua/NTT/NTB.

Tabel 4. 25 adalah PBP tertinggi dan terendah rata-rata Provinsi dengan berbagai konsep dan skenario ekspor/impor. PBP tertinggi dengan konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala dan 5 skenario ekspor/impor besarnya sama 16,43 tahun di Provinsi NAD , PBP terendah dengan konsep tanpa batasan ekspor/impor dan skenario 100% ekspor x BPP setempat sebesar 3,92 tahun di Provinsi Maluku.

Konsep 40 Jam nyala PBP terendah 6,28 tahun dengan 2 skenario (PERMEN ESDM no. 50 tahun 2017 dan 100% ekspor x BPP setempat) di Provinsi Bangka Belitung dan 1 skenario ekspor (100% x BPP setempat) di NTT. Konsep Pembayaran rekening minimum Rp. 0,- PBP tertinggi 12,66 tahun dengan skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 di Provinsi Papua dan PBP terendah 5,06 tahun dengan skenario 100% ekspor x BPP setempat di Provinsi Bangka Belitung. Konsep tanpa batasan ekspor/impor PBP tertinggi 12,66 dengan skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 di Provinsi Papua.

No	Skenario ekspor impor Pelanggan PLN 3300 VA	Konsep pembayaran rekening min 40 jam nyala	Konsep pembayaran rekening min Rp. 0,-	Konsep tanpa batasan ekspor/impor
A	Pay Beck Period Tertinggi			
1	Permen ESDM 49_2018	16.43 NAD	12.66 Papua	12.66 Papua
2	85% ekspor x TDL	16.43 NAD	10.29 Papua	10.29 Papua
3	100% ekspor x TDL	16.43 NAD	10.21 NAD	8.23 Papua
4	Permen ESDM 50_2017	16.43 NAD	11.87 Sulteng	11.87 Sulteng
5	100% x BPP setempat	16.43 NAD	11.05 DKI Jakarta	11.05 DKI Jakarta
B	Pay Back Period Terendah			
1	Permen ESDM 49_2018	10.80 Jawa Timur	10.80 Jawa Timur	10.80 Jawa Timur
2	85% ekspor x TDL	8.78 Jawa Timur	8.78 Jawa Timur	8.78 Jawa Timur
3	100% ekspor x TDL	7.25 Babel	7.02 Jawa Timur	7.02 Jawa Timur
4	Permen ESDM 50_2017	6.28 Babel	5.98 Babel	4.90 Maluku
5	100% x BPP setempat	6.28 Babel	5.06 Babel	3.92 Maluku

Tabel 4.25 PBP Provinsi tertinggi/terendah pelanggan PLN 3300 VA

Tabel 4.26 PBP rata-rata nasional pelanggan PLN 3300VA menunjukkan PBP tertinggi 11.73 tahun dengan konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala dan skenario PERMEN ESDM 49 tahun 2018 dan PBP terendah 7,53 tahun dengan konsep tanpa batasan ekspor/impor dan skenario 100% ekspor x TDL. Untuk konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- PBP tertinggi 11,58 tahun dan PBP terendah 7,64 tahun.

Pengaruh konsep pembayaran rekening minimum diamati pada skenario 100% ekspor x TDL dimana konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- dapat menurunkan PBP sebesar 1,61 tahun (9.64 tahun menjadi 8.03 tahun) dan untuk konsep tanpa batasan ekspor/impor penurunan PBP sebesar 1,7 tahun (9,64 tahun menjadi 7,94 tahun). Referensi perhitungan penurunan PBP adalah terhadap konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala.

Pengaruh skenario ekspor/impur terhadap PBP dapat diamati dari kolom konsep tanpa batasan ekspor/impur dimana dari skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 ke skenario 100% ekspor x TDL turun 3,4 tahun (11,79 tahun menjadi 8,39 tahun), sedangkan jika dibandingkan ke 100% ekspor x BPP setempat PBP turun sebesar 4,02 tahun (11,79 tahun ke 7,77 tahun).

Jika diamati terhadap kondisi BaU (PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018) adanya pembatasan 65% ekspor dan pembayaran rekening minimum 40 jam nyala maka skenario 100% ekspor x TDL dan tanpa batasan ekspor/impur dapat menurunkan PBP sebesar 4.2 tahun (11,73 tahun menjadi 7.53 tahun), sedangkan terhadap 100% ekspor x BPP setempat tanpa batasan ekspor/impur dapat menurunkan PBP sebesar 3,88 tahun (11,73 tahun menjadi 7,85 tahun).

No	Skenario Ekspor/Impor	Periode Pengembalian Biaya Instalasi PLTS Atap Terhadap Penghematan Rekening Listrik PLN (Tahun) 3300 VA		
		Konsep pembayaran rekening Min 40 Jam Nyala	Konsep pembayaran rekening Min Rp. 0,-	Konsep tanpa batasan ekspor/impur
1	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018 (Rupiah)	11.73	11.58	11.58
2	85% x Ekspor Energi X TDL (Rupiah)	9.82	9.82	9.82
3	100% x Ekspor Energi, X TDL (Rupiah)	8.96	7.64	7.53
4	Permen ESDM no. 50 tahun 2017 (Rupiah)	9.95	9.03	8.86
5	100% Ekspor x Harga BPP Setempat (Rupiah)	9.68	8.45	7.85

Tabel 4.26 PBP rata-rata nasional pelanggan PLN 3300 VA

#### 4.3.4 PBP Instalasi PLTS Atap Pelanggan PLN 4400 VA

Dari Tabel 3.36 dan grafik 3.14 mengenai periode pengembalian biaya instalasi PLTS Atap pelanggan PLN 4400 VA memiliki kecenderungan grafik serupa dengan grafik PBP pelanggan PLN 3300 VA.

Dari Tabel 3.51 mengenai PBP per wilayah pelanggan PLN 4400 VA tampak skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 dengan 3 konsep pembayaran

minimum untuk wilayah Maluku/Papua/NTT/NTB, berbeda dengan pelanggan PLN 3300 VA, yang mana konsep pembayaran minimum 40 jam nyala PBP diatas 12 tahun dan 2 konsep yang lain (Rp. 0,- dan tanpa batasan ekspor/impor) tampak sama tinggi dibawah 12 tahun. Sedangkan pada pelanggan PLN 3300 VA 3 Konsep tersebut tampak sama tinggi diatas 12 Tahun. Dari grafik 3.29 juga tampak PBP terendah dengan skenario 100% ekspor x BPP setempat dan konsep tanpa batasan ekspor/impor sekitar 5 tahun di wilayah Maluku/Papua/NTT/NTB.

Tabel 4. 27 adalah PBP tertinggi dan terendah rata-rata Provinsi dengan 3 konsep pembayaran rekening minimum dan 5 skenario ekspor/impor. PBP tertinggi dengan konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala dan 5 skenario ekspor/impor besarnya sama 19,86 tahun di Provinsi NAD , PBP terendah dengan konsep tanpa batasan ekspor/impor dan skenario 100% ekspor x BPP setempat sebesar 3,71 tahun di Provinsi Maluku.

No	Skenario ekspor impor Pelanggan 4400 VA	Konsep pembayaran rekening min 40 jam nyala	Konsep pembayaran rekening min Rp. 0,-	Konsep tanpa batasan ekspor/impor
<b>A</b>	<b>Pay Beck Period Tertinggi</b>			
1	Permen ESDM 49_2018	19.86 NAD	12.01 Papua	12.01 Papua
2	85% ekspor x TDL	19.86 NAD	11.18 NAD	9.76 Papua
3	100% ekspor x TDL	19.86 NAD	11.18 NAD	7.80 Papua
4	Permen ESDM 50_2017	19.86 NAD	11.26 Sulteng	11.26 Sulteng
5	100% x BPP setempat	19.86 NAD	11.18 NAD	10.48 DKI Jakarta
<b>B</b>	<b>Pay Back Period Terendah</b>			
1	Permen ESDM 49_2018	10.25 Jawa Timur	10.25 Jawa Timur	10.25 Jawa Timur
2	85% ekspor x TDL	8.60 Babel	8.33 Jawa Timur	8.33 Jawa Timur
3	100% ekspor x TDL	6.88 Babel	6.87 Lampung	6.66 Jawa Timur
4	Permen ESDM 50_2017	7.15 Babel	5.67 Babel	4.64 Maluku
5	100% x BPP setempat	7.15 Babel	5.55 Babel	3.71 Maluku

Tabel 4.27 PBP Provinsi tertinggi/terendah pelanggan PLN 4400 VA

Konsep 40 Jam nyala PBP terendah 7,15 tahun dengan 2 skenario (PERMEN ESDM no. 50 tahun 2017 dan 100% ekspor x BPP setempat) di Provinsi Bangka Belitung. Konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- PBP tertinggi 12,01 tahun dengan skenario PERMEN ESDM no. 49 di Provinsi Papua dan PBP terendah 5,55 tahun dengan skenario 100% ekspor x BPP setempat di Provinsi Bangka Belitung. Konsep tanpa batasan ekspor/impор PBP tertinggi 12,01 dengan skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 di Provinsi Papua.

Tabel 4.28 PBP rata-rata nasional pelanggan PLN 4400VA, menunjukkan PBP tertinggi 11.47 tahun dengan konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala dan skenario PERMEN ESDM 49 tahun 2018 dan PBP terendah 7,44 tahun dengan konsep tanpa batasan ekspor/impор dan skenario 100% ekspor x TDL.

Konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- PBP tertinggi 10,99 dengan konsep PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 dan PBP terendah 7,54 tahun dengan konsep 100% ekspor x TDL.

No	Skenario Ekspor/Impor	Periode Pengembalian Biaya Instalasi PLTS Atap Terhadap Penghematan Rekening Listrik PLN (Tahun) 4400 VA		
		Konsep pembayaran rekening Min 40 Jam Nyala	Konsep pembayaran rekening Min Rp. 0,-	Konsep tanpa batasan ekspor/impор
1	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018 (Rupiah)	11.47	10.99	10.98
2	85% x Ekspor Energi X TDL (Rupiah)	10.39	10.39	10.39
3	100% x Ekspor Energi, X TDL (Rupiah)	10.28	7.54	7.14
4	Permen ESDM no. 50 tahun 2017 (Rupiah)	10.60	8.88	8.40
5	100% Ekspor x Harga BPP Setempat (Rupiah)	10.50	8.50	7.44

Tabel 4.28 PBP rata-rata nasional pelanggan PLN 4400 VA

Pengaruh konsep pembayaran rekening minimum terhadap PBP diamati pada skenario 100% ekspor x TDL dimana konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- dapat menurunkan PBP sebesar 2,74 tahun (10,28 tahun menjadi 7,54 tahun) dan untuk konsep tanpa batasan ekspor/impор penurunan PBP sebesar 3,14 tahun

(10,28 tahun menjadi 7,14 tahun). Perhitungan penurunan PBP dihitung terhadap PBP konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala.

Pengaruh skenario ekspor/impur terhadap PBP diamati dari kolom konsep tanpa batasan ekspor/impur dimana dari skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 ke skenario 100% ekspor x TDL turun 3,44 tahun (10,98 tahun menjadi 7,54 tahun), sedangkan jika dibandingkan ke 100% ekspor x BPP setempat PBP turun sebesar 3,54 tahun (10,98 tahun ke 7,44 tahun).

Jika diamati terhadap kondisi BaU (PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018) adanya pembatasan 65% ekspor dan pembayaran rekening minimum 40 jam nyala maka skenario 100% ekspor x TDL dan tanpa batasan ekspor/impur dapat menurunkan PBP sebesar 4.33 tahun (11,47 tahun menjadi 7.14 tahun), sedangkan terhadap 100% ekspor x BPP setempat tanpa batasan minimum pembayaran dapat menurunkan PBP sebesar 4,03 tahun (11,47 tahun menjadi 7,44 tahun).

#### **4.3.5 PBP Instalasi PLTS Atap Pelanggan PLN 5500 VA**

Tabel 3.36 dan grafik 3.14 mengenai periode pengembalian biaya instalasi PLTS Atap pelanggan PLN 5500 VA memiliki kecenderungan grafik serupa dengan grafik PBP pelanggan PLN 3300 VA dan pelanggan PLN 4400 VA dengan besaran yang berbeda.

Tabel 3.52 mengenai PBP per wilayah pelanggan PLN 5500 VA tampak memiliki kecenderungan serupa dengan grafik pelanggan PLN 4400 VA dengan besaran yang berbeda, dimana PBP tertinggi dengan konsep 40 jam nyala dan skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 di wilayah Maluku/Papua/NTT/NTB diatas 12 tahun dan PBP terendah dengan skenario 100% ekspor x BPP setempat dan konsep tanpa batasan ekspor/impur sekitar 5 tahun di wilayah Maluku/Papua/NTT/NTB.

Tabel 4.29 adalah PBP tertinggi dan terendah rata-rata Provinsi dengan 3 konsep pembayaran rekening minimum dan 5 skenario ekspor/impur. PBP tertinggi dengan konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala dan 5 skenario

ekspor/impor besarnya sama 21,15 tahun di Provinsi NAD, PBP terendah dengan konsep tanpa batasan ekspor/impur dan skenario 100% ekspor x BPP setempat sebesar 3,75 tahun di Provinsi Maluku.

Konsep 40 Jam nyala PBP terendah 7,49 tahun dengan skenario 100% ekspor x TDL di Provinsi DKI Jakarta. Konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- PBP tertinggi 21,15 tahun dengan skenario PERMEN ESDM no. 50 tahun 2017 di Provinsi NAD dan PBP terendah 5,85 tahun dengan 2 skenario (PERMEN ESDM no. 50 tahun 2017 dan 100% x BPP setempat) di Provinsi Bangka Belitung . Konsep tanpa batasan ekspor/impur PBP tertinggi 12,12 dengan skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 di Provinsi Papua.

No	Skenario ekspor impor Pelanggan 5500 VA	Konsep pembayaran rekening min 40 jam nyala	Konsep pembayaran rekening min Rp. 0,-	Konsep tanpa batasan ekspor/impur
A	Pay Beck Period Tertinggi			
1	Permen ESDM 49_2018	21.15	12.12	12.12
		NAD	Papua	Papua
2	85% ekspor x TDL	21.15	11.52	9.85
		NAD	NAD	Papua
3	100% ekspor x TDL	21.15	11.52	7.88
		NAD	NAD	Papua
4	Permen ESDM 50_2017	21.15	21.15	11.39
		NAD	NAD	Sulteng
5	100% x BPP setempat	21.15	11.52	10.14
		NAD	NAD	DKI Jakarta
B	Pay Back Period Terendah			
1	Permen ESDM 49_2018	9.93	9.91	9.91
		Jawa Timur	Jawa Timur	Jawa Timur
2	85% ekspor x TDL	8.51	8.05	8.05
		DKI Jakarta	Jawa Timur	Jawa Timur
3	100% ekspor x TDL	7.49	6.81	6.44
		DKI Jakarta	DKI Jakarta	Jawa Timur
4	Permen ESDM 50_2017	7.63	5.85	4.69
		Babel	Babel	Maluku
5	100% x BPP setempat	7.63	5.85	3.75
		Babel	Babel	Maluku

Tabel 4.29 PBP Provinsi tertinggi/terendah pelanggan PLN 5500 VA.

Tabel 4.30 adalah PBP rata-rata nasional pelanggan PLN 5500 VA menunjukkan PBP tertinggi 12 tahun dengan Konsep pembayaran rekening minimum 40 jam

nyala dan skenario PERMEN ESDM 49 tahun 2018 dan PBP terendah 7 tahun adalah konsep tanpa batasan ekspor/impor dengan skenario 100% ekspor x TDL.

Untuk konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- PBP tertinggi 11 tahun adalah konsep PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 dan PBP terendah 8 tahun adalah konsep 100% ekspor x TDL.

Pengaruh konsep pembayaran rekening minimum terhadap PBP diamati pada skenario 100% ekspor x TDL dimana konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- dapat menurunkan PBP sebesar 3 tahun (11 tahun menjadi 8 tahun) dan untuk konsep tanpa batasan ekspor/impor penurunan PBP sebesar 4 tahun (11 tahun menjadi 7 tahun). Referensi perhitungan penurunan PBP adalah terhadap konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala.

No	Skenario Ekspor/Impor	Periode Pengembalian Biaya Instalasi PLTS Atap Terhadap Penghematan Rekening Listrik PLN (Tahun) 5500 VA		
		Konsep pembayaran rekening Min 40 Jam Nyala	Konsep pembayaran rekening Min Rp. 0,-	Konsep tanpa batasan ekspor/impor
1	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018 (Rupiah)	11.64	10.95	10.92
2	85% x Ekspor Energi X TDL (Rupiah)	10.91	8.96	8.88
3	100% x Ekspor Energi, X TDL (Rupiah)	10.85	7.67	7.10
4	Permen ESDM no. 50 tahun 2017 (Rupiah)	11.03	8.93	8.33
5	100% Ekspor x Harga BPP Setempat (Rupiah)	10.97	8.62	7.38

Tabel 4.30 PBP rata-rata nasional pelanggan PLN 5500 VA

Pengaruh skenario ekspor/impor terhadap PBP diamati dari kolom konsep tanpa batasan ekspor/impor dimana dari skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 ke skenario 100% ekspor x TDL turun 4 tahun (11 tahun menjadi 7 tahun), sedangkan jika dibandingkan ke 100% ekspor x BPP setempat PBP turun sebesar 4 tahun (11 tahun ke 7 tahun).

Jika diamati terhadap kondisi BaU (PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018) adanya pembatasan 65% ekspor dan pembayaran rekening minimum 40 jam nyala maka skenario 100% ekspor x TDL dan tanpa batasan ekspor/impur dapat menurunkan PBP sebesar 5 tahun (12 tahun menjadi 7 tahun), sedangkan terhadap 100% ekspor x BPP setempat tanpa batasan minimum pembayaran dapat menurunkan PBP sebesar 5 tahun (12 tahun menjadi 7 tahun).

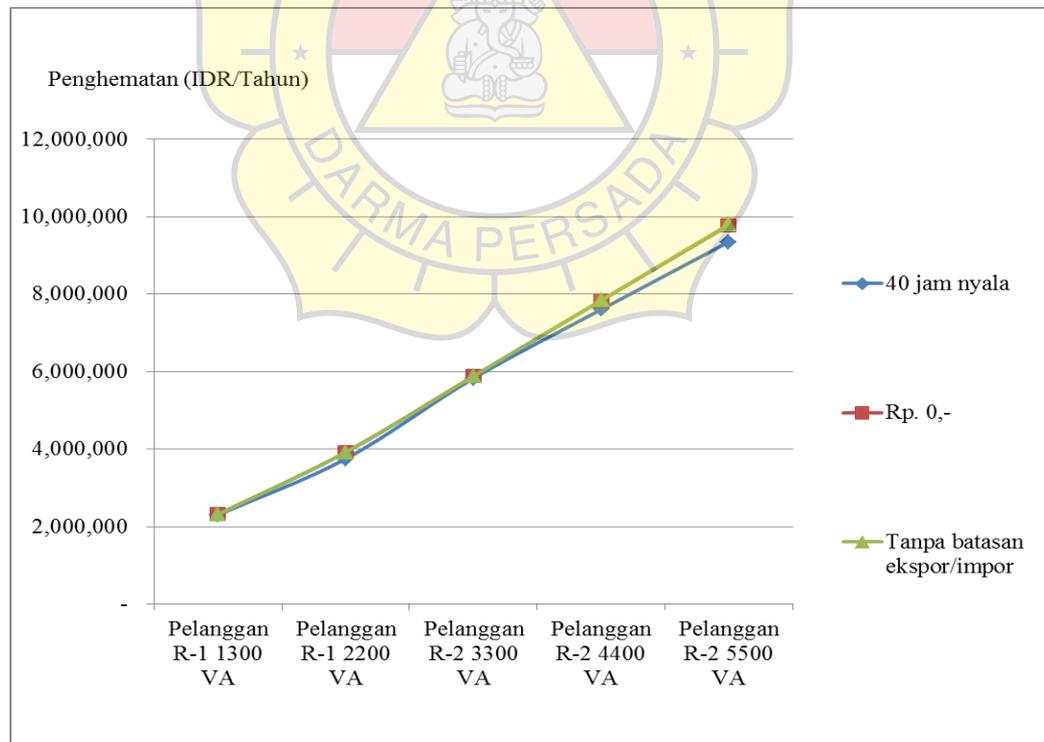
#### **4.4 Perbandingan Keekonomian antar Kapasitas Daya Pelanggan PLN Tipe R-1 dan R-2.**

Untuk melihat perbandingan keekonomian antar kapasitas daya pelanggan PLN tipe R-1 dan R-2 akan diamati dari sisi penghematan biaya rekening per tahun dan PBP untuk skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 dan PERMEN ESDM no. 50 tahun 2017 dengan 3 konsep pembayaran rekening minimum.

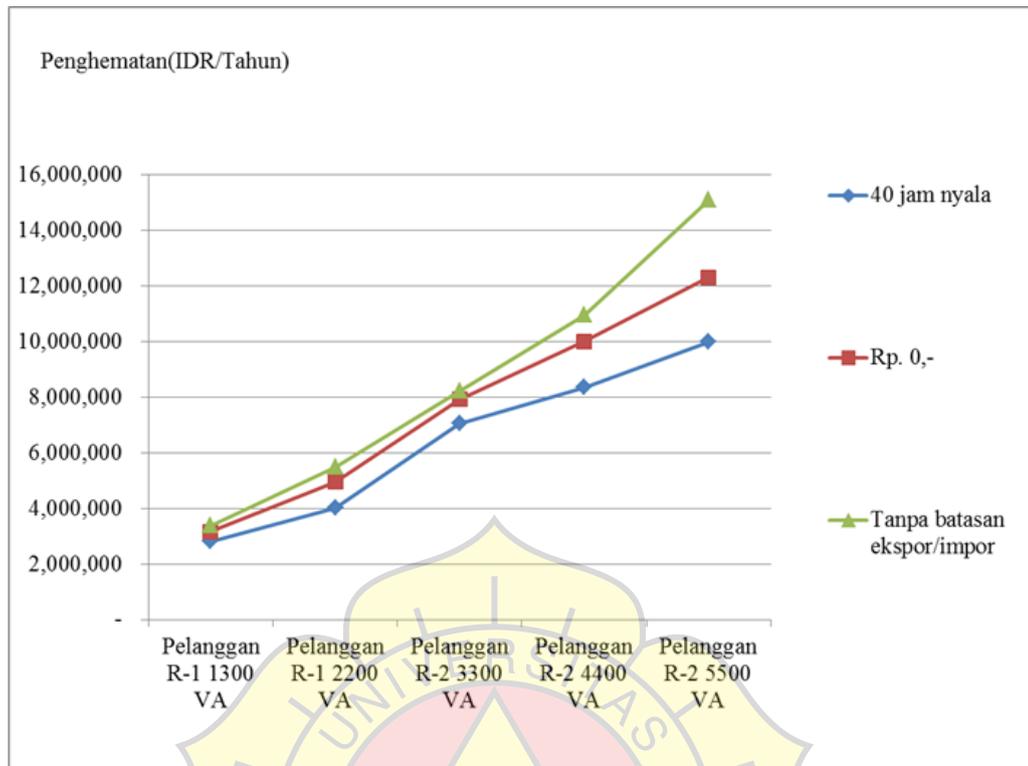
Tabel 4.31 dan grafik 4.1 s/d grafik 4.2 adalah perbandingan penghematan rekening listrik antar kapasitas daya pelanggan PLN R-1 dan R-2 dengan skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 dan PERMEN ESDM no. 50 tahun 2017 dimana semakin besar kapasitas daya tersambung dari pelanggan PLN penghematan semakin tinggi.

NO	Penghematan Biaya Rekening Listrik per Tahun R-1 dan R-2 (Rupiah/Tahun)	Rata - Rata Nasional R-1 dan R-2		
		40 jam nyala	Rp. 0,-	Tanpa batasan ekspor/impor
1	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018			
a	Pelanggan R-1 1300 VA	2,298,809.16	2,317,049.37	2,317,049.37
b	Pelanggan R-1 2200 VA	3,749,609.44	3,921,160.48	3,921,160.48
c	Pelanggan R-2 3300 VA	5,828,115.54	5,881,740.72	5,881,740.72
d	Pelanggan R-2 4400 VA	7,602,811.50	7,836,978.64	7,842,320.96
e	Pelanggan R-2 5500 VA	9,349,924.79	9,784,603.25	9,802,901.19
4	Permen ESDM no. 50 tahun 2017			
a	Pelanggan R-1 1300 VA	2,808,180.61	3,155,691.61	3,380,713.13
b	Pelanggan R-1 2200 VA	4,007,903.42	4,943,982.45	5,473,007.06
c	Pelanggan R-2 3300 VA	7,046,397.22	7,918,296.30	8,209,510.58
d	Pelanggan R-2 4400 VA	8,345,502.36	10,003,904.48	10,946,014.11
e	Pelanggan R-2 5500 VA	9,979,664.29	12,302,277.47	15,081,386.45

Tabel 4.31 Perbandingan penghematan rekening per kapasitas daya (skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 dan no. 50 tahun 2017)



Grafik 4.1 Perbandingan penghematan rekening per kapasitas daya (skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018).

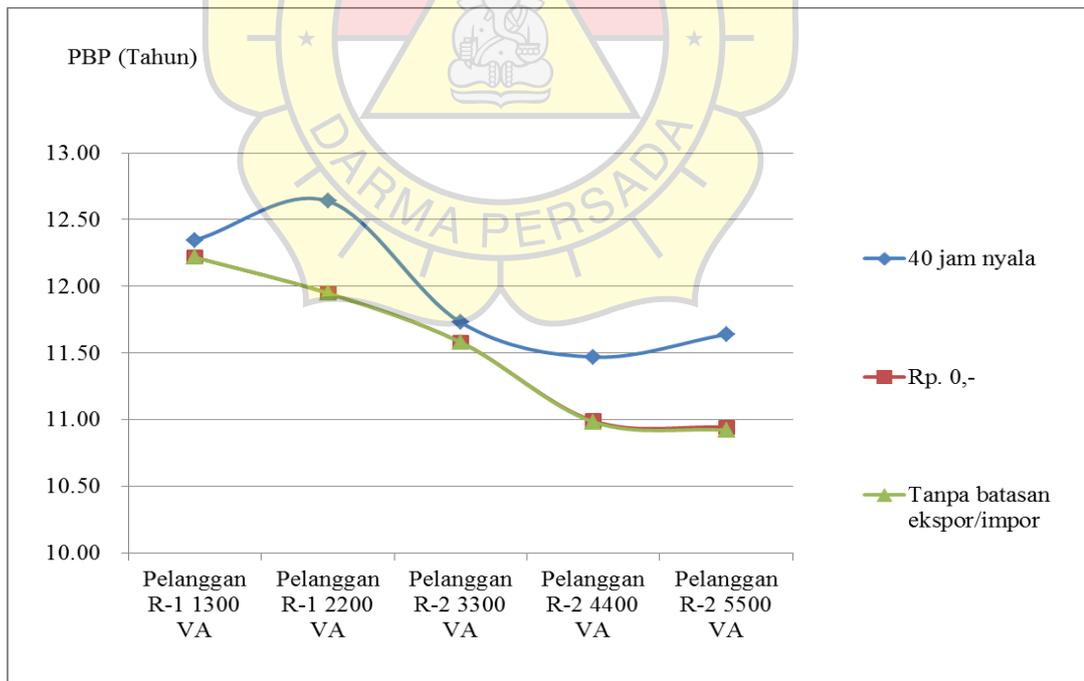


Grafik 4.2 Perbandingan penghematan rekening per kapasitas daya (skenario PERMEN ESDM no. 50 tahun 2017)

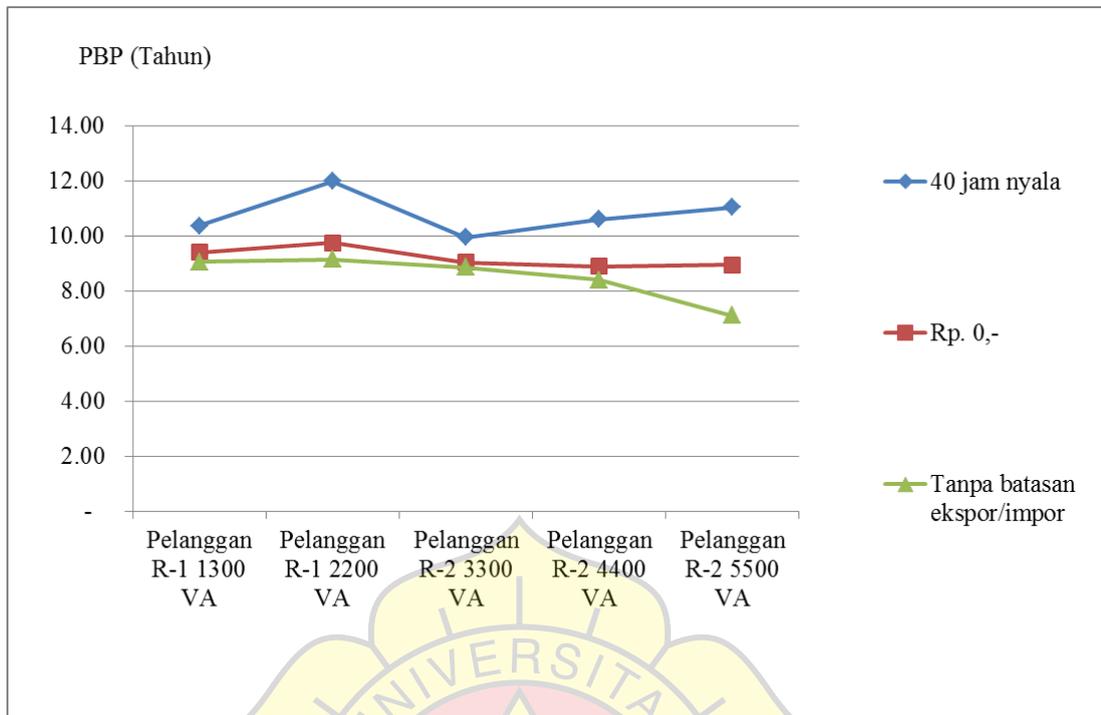
Perbandingan PBP antar kapasitas daya tersambung pelanggan PLN R-1 dan R-2 pada tabel 3.32 dan grafik 4.3 dan grafik 4.4. Skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 (Sistem Net Metering) semakin besar kapasitas daya . tersambung maka PBP semakin rendah, Dan untuk skenario PERMEN ESDM no. 50 tahun 2017 (Gross Metering) besarnya kapaitas daya tersambung relative tidak mempengaruhi PBP .

NO	Periode Pengembalian Biaya Instalasi PLTS Atap (Pay Back Period-PBP) R-1 dan R-2 (Tahun)	Rata - Rata Nasional R-1 dan R-2		
		40 jam nyala	Rp. 0,-	Tanpa batasan ekspor/impor
1	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018			
a	Pelanggan R-1 1300 VA	12.35	12.22	12.22
b	Pelanggan R-1 2200 VA	12.64	11.95	11.95
c	Pelanggan R-2 3300 VA	11.73	11.58	11.58
d	Pelanggan R-2 4400 VA	11.47	10.99	10.98
e	Pelanggan R-2 5500 VA	11.64	10.95	10.92
4	Permen ESDM no. 50 tahun 2017			
a	Pelanggan R-1 1300 VA	10.37	9.40	9.06
b	Pelanggan R-1 2200 VA	11.97	9.73	9.14
c	Pelanggan R-2 3300 VA	9.95	9.03	8.86
d	Pelanggan R-2 4400 VA	10.60	8.88	8.40
e	Pelanggan R-2 5500 VA	11.03	8.93	7.10

Tabel 4.32 Perbandingan PBP per kapasitas daya (skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 dan no. 50 tahun 2017).



Grafik 4.3 Perbandingan PBP antar kapasitas daya pelanggan PLN R-1 dan R-2 (skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018)



Grafik 4.4 Perbandingan PBP antar kapasitas daya pelanggan PLN R-1 dan R-2 (skenario PERMEN ESDM no. 50 tahun 2017).

#### 4.5 Perbandingan Target dan Regulasi PLTS di Negara ASEAN

Sebagian besar negara di Asia Tenggara telah menetapkan target energi terbarukan dan telah mengadopsi beberapa bentuk kebijakan energi terbarukan nasional untuk mencapainya. Indonesia, Malaysia, Filipina, Thailand dan Vietnam relatif lebih maju di kawasan ini dalam hal kematangan dan kelengkapan kebijakan. Di sektor listrik, kebijakan berfokus pada skema pembiayaan khusus untuk mendukung proyek dengan mekanisme perijinan dan standar teknis untuk memfasilitasi interkoneksi jaringan dan jaminan pembelian daya listrik dari energi terbarukan dengan tarif menarik.[15]

Sampai dengan tahun 2013 progres pencapaian dan perkembangan regulasi di 4 negara Asean adalah seperti tampak pada tabel 4.33. [16].

Perkembangan terbaru mengenai PLTS Atap di kawasan ASEAN berdasarkan laporan IRENA tahun 2018 adalah seperti pada table 4.34 dan tampak roadmap

perkembangan PLTS dari tahun ke tahun dimana Indonesia masih cukup tertinggal dibandingkan dengan Thailand, Philipina dan Malaysia.

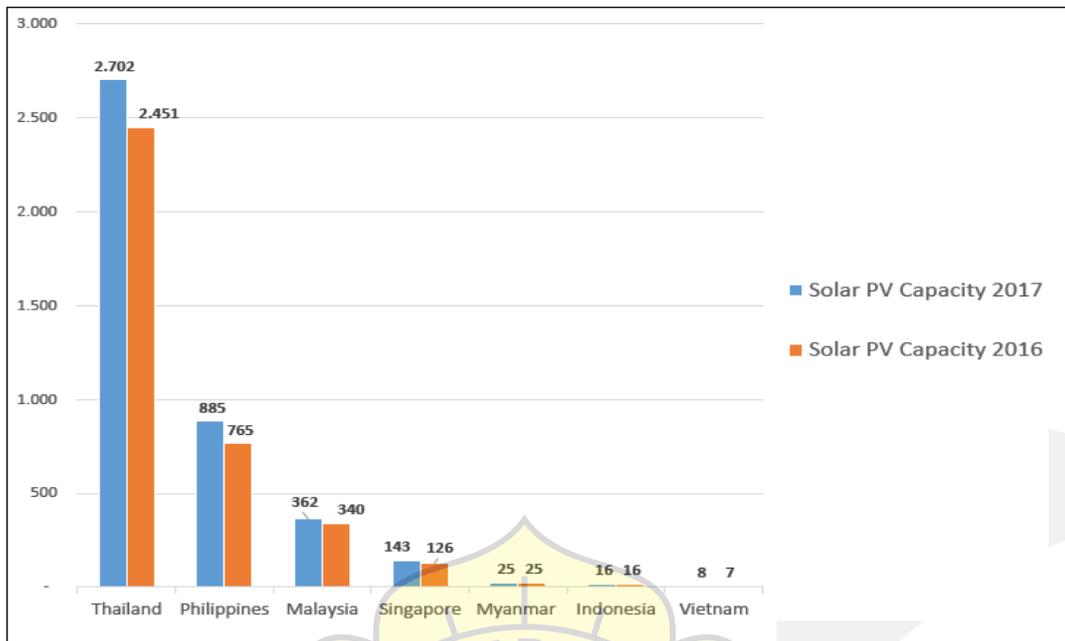
Country	2013 installed capacity (MW)	December 2014 forecast (MW)	Target (RE share in total installed capacity)	Primary renewable energy (respectively)	Solar insolation (kWh/m <sup>2</sup> /year)	Policies related to RE	FiT rate for solar in 2013 in (Cent/kWh)
Thailand	690.6	753.6	25% by 2021 (with approx. 2000 MW solar energy)	Hydropower, biomass, solar and wind	5.0 - 5.3 kWh/m <sup>2</sup> /day, approximately 1875 kWh/m <sup>2</sup> /year .	Power development plan 2010– 2030 (PDP 2010)	(Year2013)
						Renewable and Alternative Energy Development Plan (AEDP 2012– 2021)	(1) Rooftop solar rate: 0 –10 kW = 0.13 ; 10– 250 kW = 0.13 ; 250 kW- 1MW=0.12 .
						Feed-in Premium (Adder) : Feed-in Tariff (2007) amended (2009) review rate (2013)	(2) Community ground-mounted solar: 1–3 year = 0.19 ; 4–10year = 0.13 ; 11–25 year = 0.09
Malaysia	74.7	89	7000MW by 2030 (with 4200MW expected from solar)	Solar, biomass, mycrohydro	4.5 kWh/m <sup>2</sup> /day, averaging about 1643 kwh/ m <sup>2</sup> /year	Renewable Energy Law (2011)	(year2015)
						SEDA Law (2011)	For period of 21 years
						Feed in Tariff Scheme (2011)(	(1) Community : 0–4 kW = 0.16 ; 4–24 kW = 0.13 ; 24–72 kW = 0.13 2) Individual : 0–4 kW = 0.16 ; 4–12 kW = 0.16 ; 12–24 kW = 0.13 ; 24–72 kW = 0.13 ; 72 – 1MW = 0.12 ; 1 – 10 MW = 0.10 ; 10 – 30 MW = 0.0
Indonesia	42.8	74.5	17% by 2025#(with approx. 80 MW Solar Energy)	Geothermal, hydro, biomass and solar	4.8 kWh/m <sup>2</sup> /day, averaging about 1752 kWh/ m <sup>2</sup> /year	Energy Law (Law no.30) 2007 #Ministerial Regulation no.04/2012 #Ministerial Decree on Solar PV (No.17)2013 : FiTF or Solar PV introduced #National Energy Implementation Program 2005– 2025	(Year 2013 ) #0.16 – if using modules with local content < 40% #,i.e. consideredas imported modules) #0.19 – if using modules with local content > 40%
Philippines	14.6	89.9	15304MW by 2030 (with approx. 284 MW Solar)	Geothermal, hydroand Wind	4.5 to 5.5 kWh/m <sup>2</sup> /day, approximately averaging 1862 kWh/m <sup>2</sup> /year	National Renewable Program (NREP): Renewable Energy Act (2008)	(Year 2013)
						The Philippines Energy Plan (PEP 2012–2030)	0.14 (fixed rate)

Tabel 4.33 Perbandingan roadmap PLTS di 4 negara anggota ASEAN s/d 2013

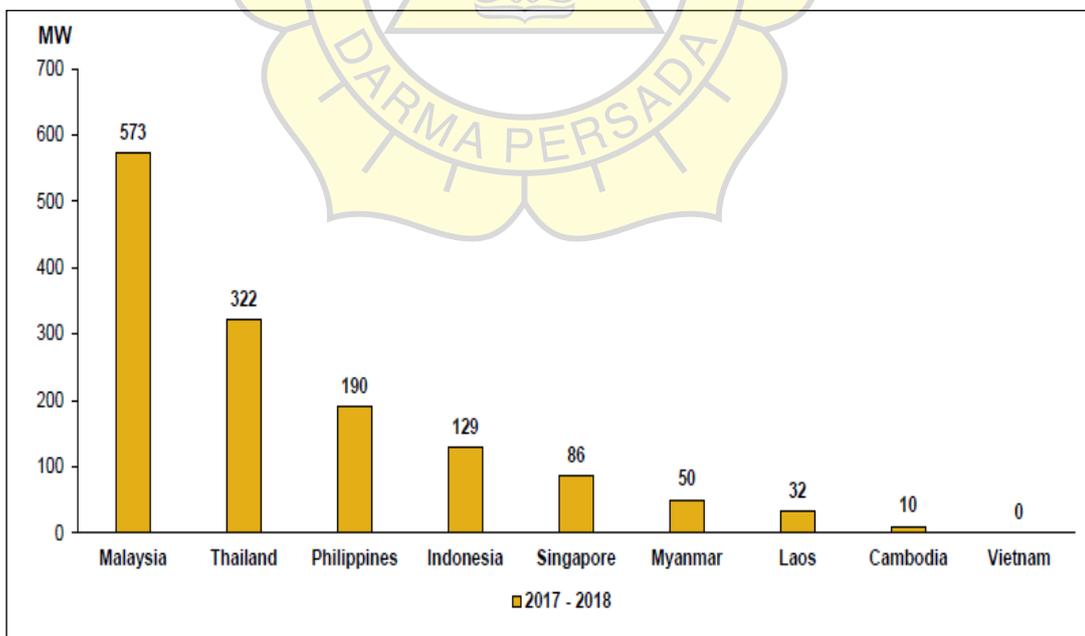
FIT (USD cents/kWh)							
	Thailand <sup>a</sup>		Philippines <sup>b</sup>	Malaysia <sup>**c</sup>		Indonesia <sup>***d</sup>	Viet Nam
2012			23.11/kWh with 0.6% degression yearly after the first year	4-72 kW	39-40		
				72 kW-1 MW	37.6		
				1-10 MW	31		
				10-30 MW	28		
2013	Rooftop 0-10 kW	21.5	No change	4-72 kW	30-36		
	Rooftop 10-250 kW	20.2		72 kW-1 MW	32		
	Rooftop 250 kW-1 MW	19		1-10 MW	24.3		
	Solar farm > 1 MW	21*		10-30 MW	21.8		
2014	No change		19.58/kWh with 0.6% degression yearly after the first year	4-72 kW	22.9-31.5		
				72 kW-1 MW	22.1		
				1-10 MW	18.4		
				10-30 MW	16.5		
2015	Rooftop 0-10 kW	19	19.08/kWh	<4 kW	25.67		
	Rooftop 10-250 kW	17.78		4-72 kW	21.42-25.04		
	Rooftop 250 kW-1 MW	16.69					
	Solar farm > 1 MW	15.73					
2016				<4 kW	19.92	14.5-25	
				4-72 kW	14.83-19.44		
2017				<4 kW	17.22		9.35 (solar rooftop)
				4-72 kW	12.1-16.8		

Tabel 4.34 Fit in Tariff tenaga surya negara-negara di Asia Tenggara [16]

Capaian aplikasi PLTS beberapa negara anggota ASEAN tampak pada grafik 4.5 dan 4.6, tampak kapasitas terpasang PLTS di Indonesia tertinggal jauh dibanding Thailand, Philipina dan Malaysia. Pada tahun 2017 dan 2018 terjadi penambahan PLTS terpasang yang cukup signifikan namun Indonesia masih tertinggal .



Grafik 4.5 Total kapasitas PLTS terpasang di ASEAN s/d 20016. [17]



Grafik 4.6 Penambahan kapasitas terpasang PLTS di ASEAN s/d 2018. [14]

## BAB 5

# Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada BAB IV penelitian tesis akan memberikan kesimpulan dan saran yang berhubungan dengan ekspor/impor PLTS Atap untuk kepentingan para pemangku kepentingan. Kesimpulan dan saran dalam penelitian ini didasarkan dari hasil simulasi dan perhitungan dari data yang masih berlaku pada saat dilakukan penelitian.

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan dapat diambil beberapa kesimpulan, sebagai berikut :

1. Pembayaran rekening yang terendah pelanggan PLN R-1 dan R-2 dengan aplikasi PLTS Atap dari 3 konsep pembayaran rekening minimum, berikut skenario ekspor/impor, adalah sebagai berikut :

Pelanggan PLN 1300 VA	No.	Skenario Ekspor/Impor	Konsep Pembayaran Rekening Minimal	Biaya Rekening Per Tahun	Prosentase terhadap tanpa PLTS ATAP	Keterangan
	1	PLN tanpa PLTS Atap	40 Jam Nyala	4,057,905	100%	Referensi
	2	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018	40 Jam Nyala	1,759,096	43%	Kondisi BAU
	3	100% ekspor x TDL	40 Jam Nyala	1,056,935	26%	Rekening terendah konsep 40 jam nyala
	4	100% ekspor x TDL	Rp. 0,-	524,072	13%	Rekening terendah konsep Rp. 0,-
	5	100% Ekspor x BPP setempat	Tanpa batasan ekspor impor	237,201	6%	Rekening terendah tanpa batasan ekspor impor

Pelanggan PLN R-1 2200 VA	No.	Skenario Ekspor/Impor	Konsep Pembayaran Rekening Minimal	Biaya Rekening Per Tahun	Prosentase terhadap tanpa PLTS ATAP	Keterangan
	1	PLN tanpa PLTS Atap	40 Jam Nyala	5,760,865	100%	Referensi
	2	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018	40 Jam Nyala	2,011,256	35%	Kondisi BAU
	3	100% ekspor x TDL	40 Jam Nyala	1,675,854	29%	Rekening terendah konsep 40 jam nyala
	4	100% ekspor x TDL	Rp. 0,-	133,041	2%	Rekening terendah konsep Rp. 0,-
	5	100% Ekspor x BPP setempat	Tanpa batasan ekspor impor	(704,941)	-12%	Rekening terendah tanpa batasan ekspor impor

Tabel 5.1 Biaya rekening terendah pelanggan PLN R-1 dengan aplikasi PLTS Atap.

Pela- nggan PLN R-2 3300 VA	No.	Skenario Ekspor/Impor	Konsep Pembayaran Rekening Minimal	Biaya Rekening Per Tahun	Prosentase terhadap tanpa PLTS ATAP	Keterangan
	1	PLN tanpa PLTS Atap	40 Jam Nyala	10,377,204	100%	Referensi
	2	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018	40 Jam Nyala	4,549,088	44%	Kondisi BAU
	3	100% ekspor x TDL	40 Jam Nyala	2,595,058	25%	Rekening terendah konsep 40 jam nyala
	4	100% ekspor x TDL	Rp. 0,-	1,434,131	14%	Rekening terendah konsep Rp. 0,-
	5	100% Ekspor x BPP setempat	Tanpa batasan ekspor impor	678,495	7%	Rekening terendah tanpa batasan ekspor impor
Pela- nggan PLN R-2 4400 VA	No.	Skenario Ekspor/Impor	Konsep Pembayaran Rekening Minimal	Biaya Rekening Per Tahun	Prosentase terhadap tanpa PLTS ATAP	Keterangan
	1	PLN tanpa PLTS Atap	40 Jam Nyala	11,984,029	100%	Referensi
	2	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018	40 Jam Nyala	4,381,217	37%	Kondisi BAU
	3	100% ekspor x TDL	40 Jam Nyala	3,322,838	28%	Rekening terendah konsep 40 jam nyala
	4	100% ekspor x TDL	Rp. 0,-	456,596	4%	Rekening terendah konsep Rp. 0,-
	5	100% Ekspor x BPP setempat	Tanpa batasan ekspor impor	(947,583)	-8%	Rekening terendah tanpa batasan ekspor impor
Pela- nggan PLN R-2 5500 VA	No.	Skenario Ekspor/Impor	Konsep Pembayaran Rekening Minimal	Biaya Rekening Per Tahun	Prosentase terhadap tanpa PLTS ATAP	Keterangan
	1	PLN tanpa PLTS Atap	40 Jam Nyala	14,385,145	100%	Referensi
	2	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018	40 Jam Nyala	5,035,220	35%	Kondisi BAU
	3	100% ekspor x TDL	40 Jam Nyala	4,189,635	29%	Rekening terendah konsep 40 jam nyala
	4	100% ekspor x TDL	Rp. 0,-	281,814	2%	Rekening terendah konsep Rp. 0,-
	5	100% Ekspor x BPP setempat	Tanpa batasan ekspor impor	(1,779,371)	-12%	Rekening terendah tanpa batasan ekspor impor

Tabel 5.2 Biaya rekening terendah pelanggan PLN R-2 dengan aplikasi PLTS Atap.

2. Penghematan biaya rekening tertinggi pelanggan PLN R-1 dan R-2 dengan aplikasi PLTS Atap dari masing-masing konsep pembayaran rekening minimum berikut skenario ekspor/impor, adalah sebagai berikut :

Pelanggan PLN R-1 1300 VA	No.	Skenario Ekspor/Impor	Konsep Pembayaran Rekening Minimal	Biaya Rekening Per Tahun	Prosentase terhadap tanpa PLTS ATAP	Keterangan
	1	PLN tanpa PLTS Atap	40 Jam Nyala	4,057,905	100%	Referensi
	2	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018	40 Jam Nyala	2,298,809	57%	Kondisi BAU
	3	100% ekspor x TDL	40 Jam Nyala	3,000,970	74%	penghematan tertinggi konsep 40 jam nyala
	4	100% ekspor x TDL	Rp. 0,-	3,533,833	87%	penghematan tertinggi konsep Rp. 0,-
	5	100% Ekspor x BPP setempat	Tanpa batasan ekspor impor	3,820,704	94%	penghematan tertinggi konsep tanpa batasan ekspor impor
Pelanggan PLN R-1 2200 VA	No.	Skenario Ekspor/Impor	Konsep Pembayaran Rekening Minimal	Biaya Rekening Per Tahun	Prosentase terhadap tanpa PLTS ATAP	Keterangan
	1	PLN tanpa PLTS Atap	40 Jam Nyala	5,760,865	100%	Referensi
	2	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018	40 Jam Nyala	3,749,609	65%	Kondisi BAU
	3	100% ekspor x TDL	40 Jam Nyala	4,085,012	71%	penghematan tertinggi konsep 40 jam nyala
	4	100% ekspor x TDL	Rp. 0,-	5,627,824	98%	penghematan tertinggi konsep Rp. 0,-
	5	100% Ekspor x BPP setempat	Tanpa batasan ekspor impor	6,465,806	112%	penghematan tertinggi konsep tanpa batasan ekspor impor

Tabel 5.3 Penghematan biaya rekening tertinggi pelanggan PLN R-1 dengan aplikasi PLTS Atap.

Pelanggan PLN R-2 3300 VA	No.	Skenario Ekspor/Impor	Konsep Pembayaran Rekening Minimal	Biaya Rekening Per Tahun	Prosentase terhadap tanpa PLTS ATAP	Keterangan
	1	PLN tanpa PLTS Atap	40 Jam Nyala	10,377,204	100%	Referensi
	2	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018	40 Jam Nyala	5,828,116	56%	Kondisi BAU
	3	100% ekspor x TDL	40 Jam Nyala	7,782,146	75%	penghematan tertinggi konsep 40 jam nyala
	4	100% ekspor x TDL	Rp. 0,-	8,943,073	86%	penghematan tertinggi konsep Rp. 0,-
	5	100% Ekspor x BPP setempat	Tanpa batasan ekspor impor	9,698,709	93%	penghematan tertinggi konsep tanpa batasan ekspor impor

Pelanggan PLN R-2 4400 VA	No.	Skenario Ekspor/Impor	Konsep Pembayaran Rekening Minimal	Biaya Rekening Per Tahun	Prosentase terhadap tanpa PLTS ATAP	Keterangan
	1	PLN tanpa PLTS Atap	40 Jam Nyala	11,984,029	100%	Referensi
	2	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018	40 Jam Nyala	7,602,811	63%	Kondisi BAU
	3	100% ekspor x TDL	40 Jam Nyala	8,661,191	72%	penghematan tertinggi konsep 40 jam nyala
	4	100% ekspor x TDL	Rp. 0,-	11,527,433	99%	penghematan tertinggi konsep Rp. 0,-
	5	100% Ekspor x BPP setempat	Tanpa batasan ekspor impor	12,931,612	108%	penghematan tertinggi konsep tanpa batasan ekspor impor

Pelanggan PLN R-2 5500 VA	No.	Skenario Ekspor/Impor	Konsep Pembayaran Rekening Minimal	Biaya Rekening Per Tahun	Prosentase terhadap tanpa PLTS ATAP	Keterangan
	1	PLN tanpa PLTS Atap	40 Jam Nyala	14,385,145	100%	Referensi
	2	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018	40 Jam Nyala	9,349,925	65%	Kondisi BAU
	3	100% ekspor x TDL	40 Jam Nyala	10,195,510	71%	penghematan tertinggi konsep 40 jam nyala
	4	100% ekspor x TDL	Rp. 0,-	14,103,331	98%	penghematan tertinggi konsep Rp. 0,-
	5	100% Ekspor x BPP setempat	Tanpa batasan ekspor impor	16,164,515	112%	penghematan tertinggi konsep tanpa batasan ekspor impor

Tabel 5.4 Penghematan biaya rekening tertinggi pelanggan PLN R-2 dengan aplikasi PLTS Atap.

3. Pay Back Period (PBP) pelanggan PLN R-1 dan R-2 dengan aplikasi PLTS Atap dari 3 konsep pembayaran rekening minimum dan skenario ekspor/impor, adalah sebagai berikut :

Pelanggan PLN R-1 1300 VA	No.	Skenario Ekspor/Impor	Konsep Pembayaran Rekening Minimal	Pay Back Period (PBP)	Keterangan
	1	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018	40 Jam Nyala	12.35	Kondisi BAU
	2	100% ekspor x TDL	40 Jam Nyala	9.64	PBP terendah konsep 40 jam nyala
	3	100% ekspor x TDL	Rp. 0,-	8.03	PBP terendah konsep Rp. 0,-
	4	100% ekspor x TDL	Tanpa batasan ekspor impor	7.94	PBP terendah konsep tanpa batasan ekspor impor

Pelanggan PLN R-1 2200 VA	No.	Skenario Ekspor/Impor	Konsep Pembayaran Rekening Minimal	Pay Back Period (PBP)	Keterangan
	1	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018	40 Jam Nyala	12.64	Kondisi BAU
	2	100% ekspor x TDL	40 Jam Nyala	11.79	PBP terendah konsep 40 jam nyala
	3	100% ekspor x TDL	Rp. 0,-	8.39	PBP terendah konsep Rp. 0,-
	4	100% ekspor x TDL	Tanpa batasan ekspor impor	7.77	PBP terendah konsep tanpa batasan ekspor impor

Tabel 5.5 Pay Back Period (PBP) terendah pelanggan PLN R-1 dengan aplikasi PLTS Atap.

Pelanggan PLN R-2 3300 VA	No.	Skenario Ekspor/Impor	Konsep Pembayaran Rekening Minimal	Pay Back Period (PBP)	Keterangan
	1	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018	40 Jam Nyala	11.73	Kondisi BAU
	2	100% ekspor x TDL	40 Jam Nyala	8.96	PBP terendah konsep 40 jam nyala
	3	100% ekspor x TDL	Rp. 0,-	7.64	PBP terendah konsep Rp. 0,-
4	100% ekspor x TDL	Tanpa batasan ekspor impor	7.53	PBP terendah konsep tanpa batasan ekspor impor	
Pelanggan PLN R-2 4400 VA	No.	Skenario Ekspor/Impor	Konsep Pembayaran Rekening Minimal	Pay Back Period (PBP)	Keterangan
	1	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018	40 Jam Nyala	11.47	Kondisi BAU
	2	100% ekspor x TDL	40 Jam Nyala	10.28	PBP terendah konsep 40 jam nyala
	3	100% ekspor x TDL	Rp. 0,-	7.54	PBP terendah konsep Rp. 0,-
4	100% ekspor x TDL	Tanpa batasan ekspor impor	7.14	PBP terendah konsep tanpa batasan ekspor impor	
Pelanggan PLN R-2 5500 VA	No.	Skenario Ekspor/Impor	Konsep Pembayaran Rekening Minimal	Pay Back Period (PBP)	Keterangan
	1	PERMEN ESDM nomor 49 tahun 2018	40 Jam Nyala	11.64	Kondisi BAU
	2	100% ekspor x TDL	40 Jam Nyala	10.85	PBP terendah konsep 40 jam nyala
	3	100% ekspor x TDL	Rp. 0,-	7.67	PBP terendah konsep Rp. 0,-
4	100% ekspor x TDL	Tanpa batasan ekspor impor	7.10	PBP terendah konsep tanpa batasan ekspor impor	

Tabel 5.6 Pay Back Period (PBP) terendah pelanggan PLN R-2 dengan aplikasi PLTS Atap.

4. Sistem ekspor/impor dengan skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018, 85% ekspor x TDL dan 100% ekspor x TDL ada kecenderungan wilayah Jawa/Bali dapat menurunkan biaya rekening dan penghematan yang lebih besar dibandingkan dengan wilayah Sumatera, Sulawesi, Kalimantan, Maluku/NTB/NTT/Papua.
5. Sistem ekspor/impor dengan skenario PERMEN ESDM no. 50 tahun 2017 dan 100% ekspor x harga BPP setempat memiliki kecenderungan wilayah Jawa/Bali memiliki penurunan dan penghematan biaya rekening lebih kecil dibandingkan wilayah Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Maluku/ NTB/ NTT/Papua.
6. Penurunan dan Penghematan biaya rekening paling rendah adalah skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 dengan konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala (Business as Usual – BaU Condition) dimana skenario dan konsep ini memiliki pay back period paling rendah 12 tahun untuk seluruh pelanggan PLN tipe R-1 dan R-2.
7. Penurunan dan Penghematan biaya rekening paling tinggi adalah skenario 100% ekspor x BPP setempat dengan konsep tanpa batasan ekspor/impur dimana skenario dan konsep ini memiliki PBP paling rendah yaitu kurang dari 9 tahun bahkan untuk tipe R-2 kurang dari 8 tahun.
8. Dengan konsep pembayaran rekening minimum 40 jam nyala penurunan dan penghematan biaya rekening relatif masih rendah sehingga PBP masih relatif lama (diatas 10 tahun) untuk semua skenario dan tipe sambungan R-1 dan R-2. Skenario yang paling baik untuk konsep ini adalah 100% ekspor x TDL dan 100% ekspor x BPP setempat. Namun konsep ini sangat tidak cocok untuk Provinsi dengan konsumsi listrik PLN yang rendah seperti pelanggan PLN 1300 VA dan 2200 VA Provinsi NTT serta pelanggan PLN 3300 VA, 4400 VA dan 5500 VA Provinsi NAD karena Provinsi dengan konsumsi listrik PLN yang rendah jika di aplikasikan PLTS Atap kemungkinan besar biaya listrik akan turun dibawah biaya rekening 40 jam nyala, bahkan dimungkinkan produksi energi PLTS Atap terjadi surplus.

9. Dengan konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- penurunan dan penghematan biaya rekening relatif tinggi sehingga PBP relatif lebih cepat (dibawah 10 tahun) kecuali skenario PERMEN ESDM no. 49 tahun 2018 PBP masih mencapai 11 tahun untuk semua tipe R-1 dan R-2. Paling baik untuk konsep ini adalah skenario 100% ekspor x BPP setempat dengan PBP kurang dari 10 tahun bahkan untuk R-2 mendekati 7 tahun.
10. Keekonomian aplikasi PLTS Atap antar kapasitas daya tersambung dari pelanggan PLN menunjukkan semakin besar kapasitas daya tersambung maka penghematan semakin lebih baik namun PBP tidak serta merta berbanding lurus dengan besarnya kapasitas daya tersambung.
11. Aplikasi PLTS antar negara Asean Indonesia jauh lebih tertinggal dibanding dengan Thailand, Philipina dan Malaysia dan dari segi regulasi Indonesia relatif sering berubah dan kurang menarik bagi pengguna/investor PLTS.

## 5.2 Saran

Saran dalam penelitian tesis ini diberikan untuk memenuhi kepentingan dan harapan para pemangku kepentingan (stake holder) PLTS Atap, yang meliputi :

1. Pelanggan PLN tipe R-1 dan R-2
2. Pemerintah (Kementerian ESDM) dan PT. PLN (persero)
3. Pengembang/developer perumahan dan properti lainnya
4. Fabrikasi/pengusaha PLTS Atap
5. Penelitian lanjutan untuk peningkatan keekonomian

### 5.2.1 Saran untuk Pelanggan PLN Tipe R-1 dan R-2

1. Sebelum memasang PLTS Atap pelanggan PLN tipe R-1 dan R-2 dapat melihat potensi energi matahari yang tersedia di wilayah Provinsi masing-masing melalui website geoportal kementerian ESDM sebelum mencari

calon fabrikasi/instalasi PLTS Atap. dan melakukan perhitungan potensi dan analisis keekonomiannya.

2. Pelanggan rumah mempelajari regulasi dan ketentuan yang diberlakukan oleh pemerintah dan PT. PLN untuk keperluan keselamatan dan kelengkapan administrasi perijinan.
3. Dalam pemilihan spesifikasi teknis agar dipastikan produk yang digunakan tersertifikasi oleh badan sertifikasi yang kompeten dan material serta peralatan yang digunakan adalah grade nomor 1 (Tier 1).
4. Pelanggan PLN tipe R-1 dan R-2 sebaiknya tidak perlu ragu dalam aplikasi PLTS Atap karena teknologi PLTS atap saat ini sudah cukup baik dan memiliki life time rata-rata 25 tahun (berdasarkan brosur teknis) , jika perhitungan PBP berkisar 10 tahun masih tersedia waktu 15 tahun untuk menikmati penghematan biaya rekening yang kemungkinan besar ditahun mendatang akan mengalami kenaikan tarif. Selain itu dengan aplikasi PLTS Atap pelanggan telah berkontribusi mengurangi polusi akibat penggunaan pembangkit listrik PLN yang sebagian besar masih berbasis energi fosil.

### **5.2.2 Saran untuk Pemerintah dan PT. PLN (Persero)**

1. RUEN telah mewajibkan aplikasi PLTS Atap melalui IMB untuk bangunan Gedung Negara, rumah mewah dan apartemen, untuk itu perlu segera ditindaklanjuti dengan PERMEN atau PERDA atau peraturan turunan dibawahnya.
2. Sistem 100% Ekspor x BPP setempat dengan konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- dan dengan memberlakukan kelebihan ekspor akan mengurangi tagihan dibulan berikutnya tanpa di-nol-kan (Re Set) oleh PT. PLN (Persero) dalam periode lebih dari 3 bulan.
3. Penerapkan skenario 100% ekspor x BPP setempat dengan konsep pembayaran rekening minimum Rp. 0,- atau konsep tanpa batasan

ekspor/impor untuk kompensasi kerugian PLN karena menanggung beban titip energi PLTS di jaringan ataupun selisih biaya pembangkitan dari PLTS Atap dan pembangkit PLN maka perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai besar biaya yang harus di tanggung PLN tersebut dan bila perlu biaya tersebut dapat dikompensasi oleh pemerintah dari dana credit carbón karena penggunaan karena penggunaan PLTS Atap dan keuntungan dari penghematan energi fosil yang diimpor oleh pemerintah.

4. Biaya rekening minimum (mínimum charge) 40 jam nyala perlu distudi ulang bagi pelanggan PLN yang mengaplikasikan PLTS Atap atau jenis energi terbarukan lainnya, dimana efek penghematan yang ditimbulkan tentunya akan memberikan efek positif terhadap pengurangan polusi karena penggunaan energi fosil yang polutif dari pembangkit PLN untuk itu perlu dipertimbangkan dan dikaji mengenai sistem insentif untuk pengguna PLTS Atap On Grid.

### **5.2.3 Saran untuk Pengembang Perumahan dan Properti**

Untuk menarik konsumen pengembang perlu bekerjasama dengan pihak financing RE dan fabrikasi PLTS atap untuk menerapkan skema biaya instalasi PLTS Atap seolah-olah tidak menjadi beban konsumen tetapi di bayar dengan selisih penghematan energi dengan grass period dibawah 10 tahun. Untuk hal ini sebaiknya perlu dilakukan studi kelayakan (feasibility study) lebih lanjut oleh pihak pengembang bekerjasama dengan fabrikasi solar PV dan perusahaan financing atau perbankan.

### **5.2.4 Saran untuk Fabrikasi/Pengusaha PLTS Atap**

1. Secara keekonomisan R-2 lebih menarik dari pada R-1 karena PBP lebih pendek namun secara total daya tersambung volume R-1 jauh lebih besar dari R-2 hal ini sangat menarik untuk market bagi produsen dan fabrikasi PLTS Atap. Namun demikian daya beli pelanggan PLN R-1 lebih rendah

dibanding pelanggan R-2 perlu distudi lebih lanjut sistem aplikasi PLTS Atap untuk pelanggan PLN 1300 VA dengan sistem mikro Off Grid dimana memasang PLTS Atap dengan kapasitas untuk kebutuhan listrik pada siang hari untuk peralatan yang frekuensi nyala tinggi dan diinterkoneksi dengan sumber PLN setelah kWh meter. Dengan demikian dapat diaplikasikan PLTS Atap dengan kapasitas relatif kecil dengan harga terjangkau.

2. Perlu dilakukan studi untuk pemanfaatan lahan fasilitas bekerjasama dengan pengembang perumahan dan properti, untuk mengembangkan PLTS terpusat dan energi PLTS di salurkan ke pelanggan PLN dengan sistem ekspor/impor ke grid PLN dengan skema bisnis sistem bagi hasil dari prosentase penghematan biaya rekening PLN.

#### **5.2.5 Saran Penelitian Lanjutan untuk Peningkatan Keekonomian**

Penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan keekonomian PLTS Atap perlu dilakukan, antara lain :

1. Penelitian untuk menentukan besarnya biaya untuk kompensasi kompensasi penghilangan faktor pengali ekspor energi PLTS Atap sebesar 65% dan minimum charge 40 jam nyala terhadap timbulnya polusi dan kompensasi kredit karbon karena aplikasi PLTS Atap agar pelanggan PLN tipe R-1 dan R-2 memiliki ketertarikan untuk aplikasi PLTS Atap.
2. Penelitian untuk mencari korelasi antara profile beban konsumsi listrik harian pelanggan PLN tipe R-1 dan R-2 terhadap profile produksi PLTS Atap harian di daerah Kabupaten/Kota untuk mencari seberapa besar kapasitas PLTS Atap yang harus terpasang agar tercapai keekonomian yang optimum.
3. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai potensi aplikasi PLTS Atap dengan kapasitas lebih besar dari R-1 dan R-2 yaitu pelanggan PLN di atas 5500 VA mengingat adanya kecenderungan penghematan yang lebih baik

dengan kapasitas daya tersambung yang lebih besar untuk melihat adanya potensi PBP yang lebih rendah.

4. Perlu dilakukan penelitian yang lebih mendalam mengenai ketertinggalan Indonesia dalam aplikasi PLTS di antara negara – negara anggota ASEAN terutama Thailand, Philipina dan Malaysia.

