



Strategi Penerapan Algoritma Jalur Termurah Dalam Penyediaan Akses Listrik Perdesaan Berbasis Energi Baru Dan Terbarukan: Kasus Maluku Utara, Maluku, Papua Barat dn Papua

Rachmat Mardiana

Direktorat Energi, Telekomunikasi dan Informatika

4 September 2020

KONDISI PENYEDIAAN TENAGA LISTRIK PERDESAAN



Rasio Desa (RD) Berlistrik 2019

99,48% | 83.436 Desa

**89,21%
74.430 Desa**

**6,61%
5.515 Desa**

**3,67%
3.058 Desa**

**0,52%
433 Desa**



**BELUM
BERLISTRIK**



LTSHE



**NON
PT PLN**



PT PLN

Rasio Desa Berlistrik (RD) dihitung berbasis ada atau tidak adanya layanan ketenagalistrikan di pusat desa

Presiden memberikan arahan pada rapat terbatas 3 April 2020 kepada kementerian/ Lembaga untuk menyediakan akses listrik bagi desa yang belum berlistrik

433 Desa belum berlistrik dan ditargetkan menyala pada perayaan 75 tahun kemerdekaan Indonesia (17 Agustus 2020) atau paling lambat akhir tahun 2020

Empat provinsi dengan RD kurang dari 100% :

	NTT	5	Desa
	Maluku	1	Desa
	Papua Barat	102	Desa
	Papua	325	Desa

USAHA PENYEDIAAN TENAGA LISTRIK



PELAKSANA LISTRIK PERDESAAN



Penyediaan akses listrik oleh Kementerian ESDM dan Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi;

Penyediaan akses listrik oleh pemerintah daerah;

Penyediaan akses listrik oleh organisasi non-pemerintah, termasuk swadaya masyarakat; serta

Penyediaan akses listrik oleh PT PLN.

TINGKATAN STANDAR PELAYANAN KETENAGALISTRIKAN



Multi-tier Matrix for Measuring Access to Household Electricity Supply

		Tier-0	Tier-1	Tier-2	Tier-3	Tier-4	Tier-5
Peak Capacity	Power capacity	W	Min 3	Min 50	Min 200	Min 800	Min 2.000
	ratings	Wh	Min 12	Min 200	Min 1.000	Min 3.400	Min 8.200 W
	OR Services		Lighting of 1,000 lmhr/ day	Electrical lighting, AC, TV, and phone charging are possible			
Availability (duration)	Hours/Day		Min 4	Min 4	Min 8	Min 16	Min 23
	Hours/Evening		Min 1	Min 2	Min 3	Min 4	Min 4
Reliability						Max 14 disruptions/week	Max 3 disruptions /week of total duration
Quality						Voltage problems do not affect the use of desired appliances	
Affordability					Cost of a standard consumption package of 365 kWh/year < 5% of household income		
Legality						Bill is paid to the utility, prepaid card seller, or authorized representative	
Health And Safety						Absence of past accidents and perception of high risk in the future	

TINGKATAN STANDAR PELAYANAN KETENAGALISTRIKAN

Multi-tier Matrix for Measuring Access to Household Electricity Services

	Tier-0	Tier-1	Tier-2	Tier-3	Tier-4	Tier-5
Tier criteria		Task lighting and Phone charging	General lighting, Phone, TV, Fan (if needed)	Tier 2 + Any medium-power appliances	Tier 3 + Any medium-power appliances	Tier 2 + Any very high-power appliances

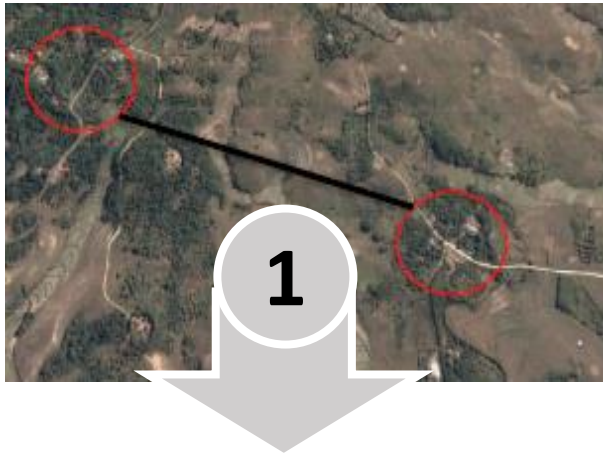
Multi-tier Matrix for Measuring Access to Household Electricity Consumption

		Tier-0	Tier-1	Tier-2	Tier-3	Tier-4	Tier-5
Annual consumption levels, in	kWhs		≥ 4,5	≥ 73	≥ 365	≥ 1.250	≥ 3.000
	Whs		≥ 12	≥ 200	≥ 1.000	≥ 3.425	≥ 8.219

Sumber: ESMAP, August 2015

ALTERNATIF TIGA PENDEKATAN PENGEMBANGAN LISTRIK PERDESAAN

Desa yang berdekatan dengan desa berlistrik



Solusi: Ekstensi Grid



Desa yang KK nya berdekatan



Solusi: MiniGrid Off Grid



Desa yang KK nya berjauhan



Solusi: Solar Home System (SHS), Biogas, dan Kincir Angin



DESKRIPSI : STRATEGI PENERAPAN ALGORITMA PERLUASAN AKSES TERMURAH DALAM PENYEDIAAN AKSES LISTRIK PERDESAAN BERBASIS EBT

KONDISI SAAT INI

- Jangkauan listrik ke perdesaan masih terbatas (433 desa belum terjangkau listrik)
- Perencanaan ketenagalistrikan kurang didukung data yang valid
- Keterbatasan pembiayaan pemerintah
- Penggunaan pembangkit tenaga diesel/genset
- Tidak menarik badan usaha untuk berinvestasi

DAMPAK

- Mendorong kemajuan ekonomi dan sosial
- Menurunnya emisi gas rumah kaca
- Meningkatkan potensi pendapatan masyarakat
- Meningkatkan kesempatan tenaga kerja

INOVASI UNTUK MENGATASI PERMASALAHAN

Strategi Penerapan Algoritma Perluasan Jaringan Termurah Dalam Penyediaan Akses Listrik Perdesaan Berbasis Energi Baru Dan Terbarukan

KONDISI YANG DIHARAPKAN

- Tersedianya rencana perluasan akses listrik termurah di Maluku Utara, Maluku, Papua Barat dan Papua
- Tersedianya akses listrik di perdesaan yang mencukupi, kualitas baik dan harga terjangkau
- Kecukupan pendanaan untuk pelaksanaan serta menutupi keekonomian
- Mengutamakan pembangkit listrik berbasis EBT (hidro, surya, biomassa) dari tenaga diesel

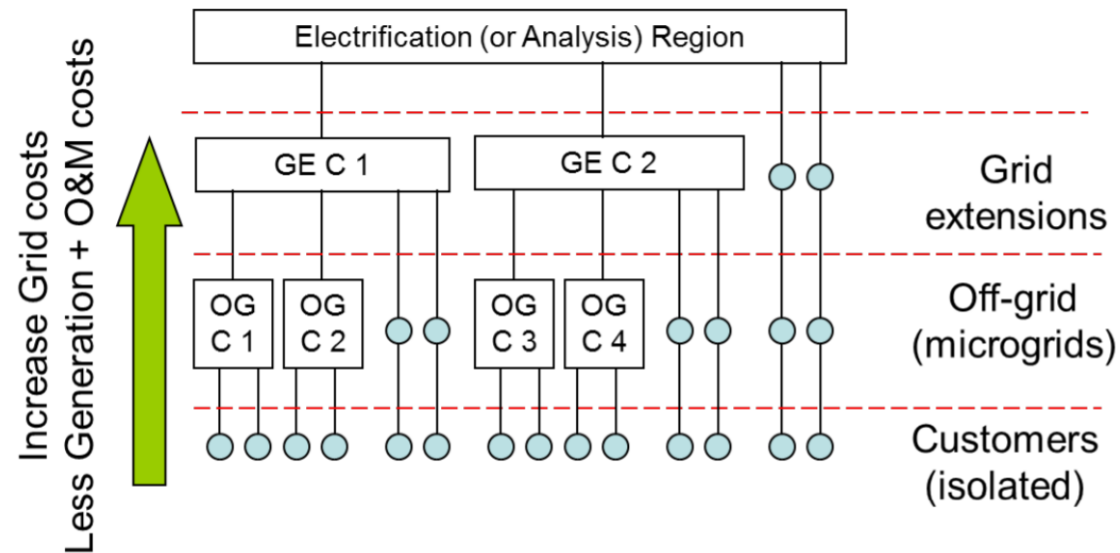
TIGA KATEGORI DATA INPUT PEMODELAN REM

DATA PERMUKAAN BUMI	ASUMSI HASIL PERHITUNGAN	PENGAMBILAN KEPUTUSAN STRATEGIS
❑ Lokasi bangunan permukiman (latitude dan longitude) dan data kepadatan penduduk ❑ Lokasi jaringan distribusi eksisting serta jarak dari bangunan permukiman ke jaringan distribusi eksisting ❑ Ketersediaan sumber daya energi (mikro hidro, tenaga surya, harga diesel jika tersedia dan diizinkan) ❑ Data topografi (peta ketinggian dan area yang tidak mungkin dilalui jaringan)	❑ Biaya perolehan energi di jaringan ❑ Keandalan jaringan ❑ Profil permintaan (kritis dan non-kritis serta pertumbuhan permintaan) ❑ Komponen jaringan (katalog jaringan dan gardu distribusi) ❑ Komponen pembangkitan microgrid (katalog panel sel surya, baterai, generator diesel, dan peralatan konversi daya)	❑ Biaya bersifat administrasi ❑ Biaya akibat tidak tersambung akses listrik ❑ Standar pelayanan minimum kualitas dan keandalan akses listrik ❑ Discount rate yang digunakan dalam perhitungan investasi ❑ Kriteria koneksi ke jaringan akses listrik

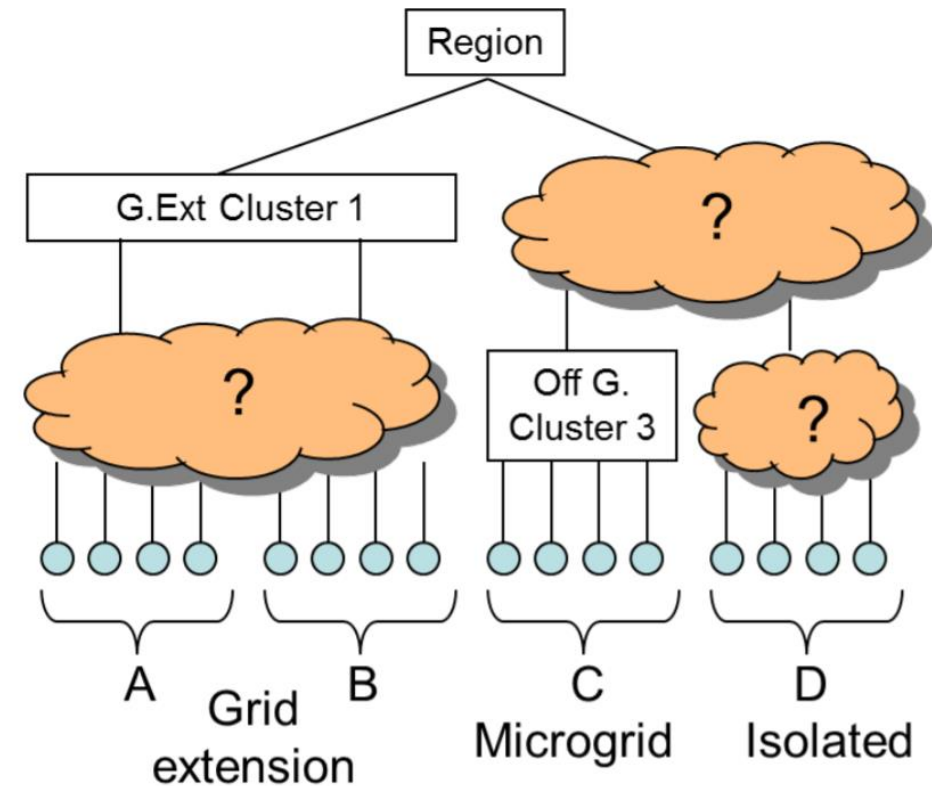
TAHAPAN PEMODELAN REM

REM: Reference Electrification Model

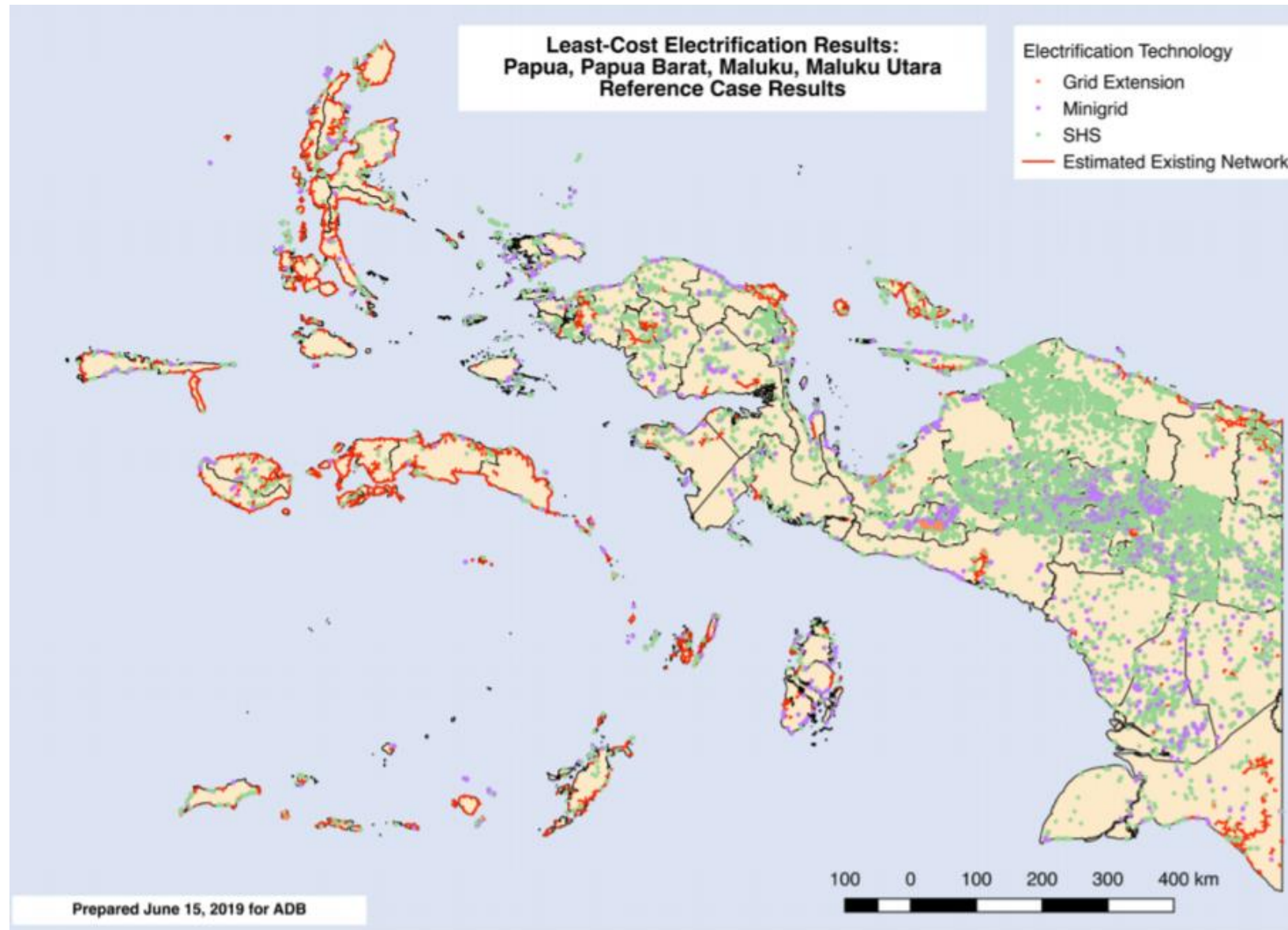
Penyusunan kluster menggunakan pendekatan bottom-up



Keputusan akhir tentang mode elektrifikasi terbaik untuk setiap kluster



Hasil Pengambilan Keputusan Pemodelan REM



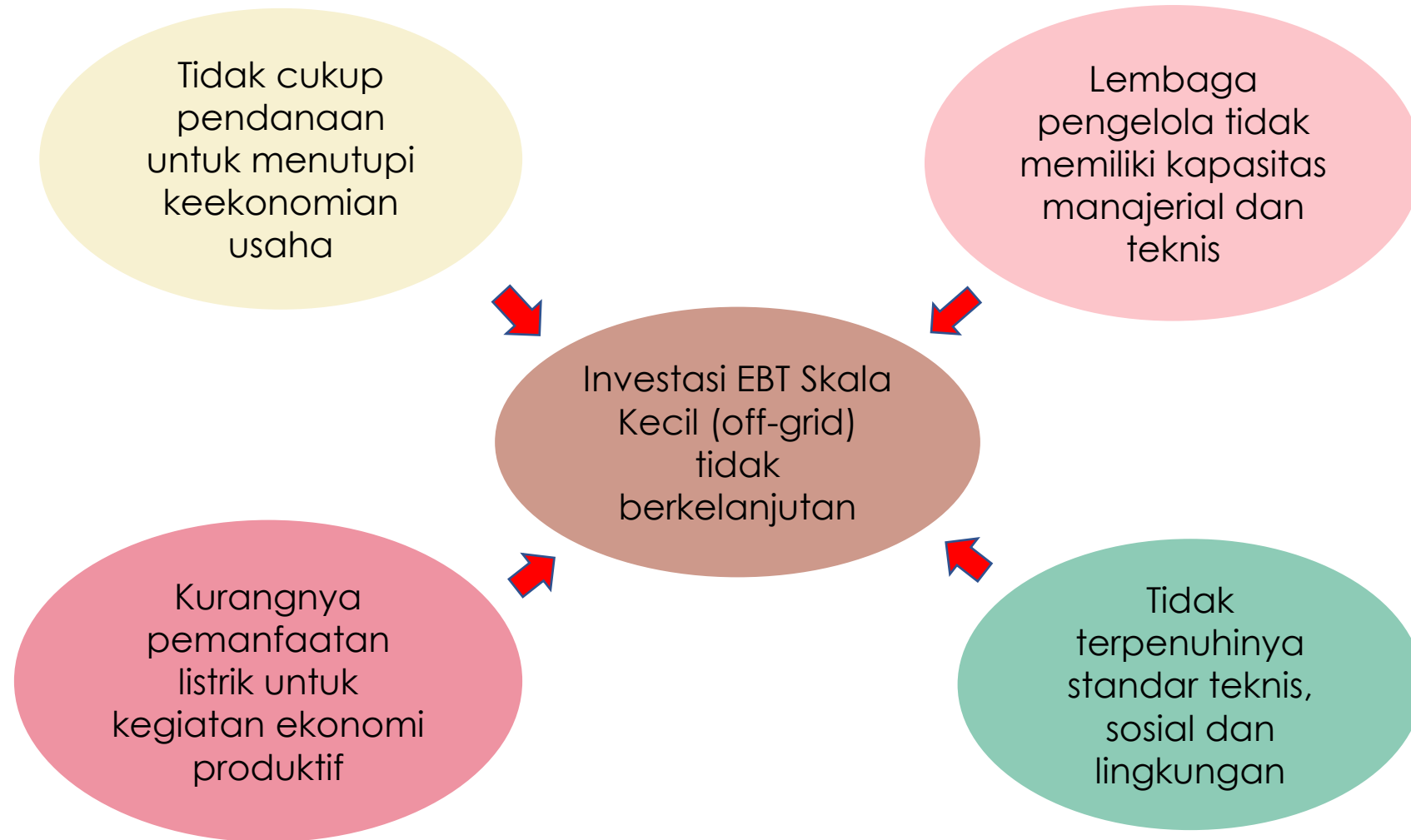
Ringkasan Hasil Estimasi Kebutuhan Pembiayaan Penyediaan Akses Listrik Di Maluku dan Papua Menggunakan Pemodelan REM



Berdasarkan perhitungan model REM diperlukan anggaran sekitar US\$ 481.359.386 atau sekitar Rp 72.203.907.900.000 (menggunakan kurs Rp 15.000)

Electrification 2030 - Base Case Scenario	Grid Extensions	Microgrids	SHS	TOTAL
Number of Customers	68,961	177,155	236,318	482,434
Fraction of Customers	0.14	0.37	0.49	1
CAPEX Per Customer (\$/yr)	121	186.25	158.34	163.25
OPEX Per Customer (\$/yr)	83.73	27.33	2.7	23.33
System Cost per Customer	204.73	213.58	161.04	186.58
Total CAPEX (\$/yr)	8,344,255	32,994,344	37,419,539	78,758,138
Total OPEX (\$/yr)	5,773,860	4,841,022	638,384	11,253,267
System cost (\$/yr)	14,118,115	37,835,366	38,057,923	90,011,405
Fraction of Demand Served (p.u.)	1	0.96	0.229	0.596
Cost Per kWh of Demand Served (\$/kWh)	0.85	0.90	2.87	1.27
Cost Per kWh of Total Demand (\$/kWh)	0.85	0.86	0.66	0.76
Demand Supplied (MWh/yr)	16,649	42,227	13,242	58,876
Demand Supplied Per Customer (kWh/yr)	241.42	238.36	56.04	122.04
Total Overnight Cost (\$)	75,741,134	216,668,462	188,949,790	481,359,386
Total Overnight Cost (M\$)	76	217	189	481
Overnight Cost Per Customer (\$)	1,098	1,223	800	998

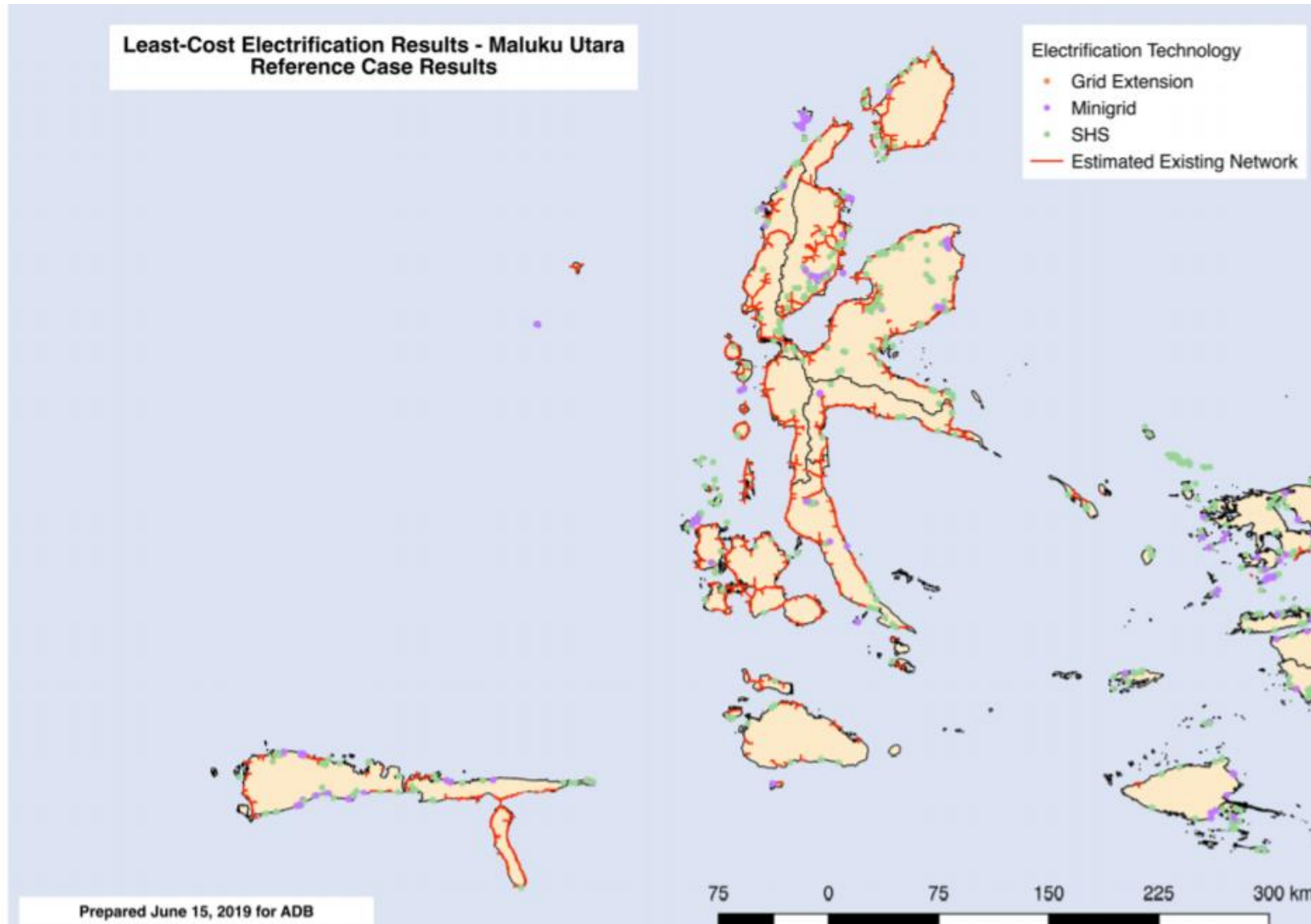
IDENTIFIKASI MASALAH KEBERLANJUTAN OPERASIONALISASI ENERGI TERBARUKAN SKALA KECIL (OFF-GRID)



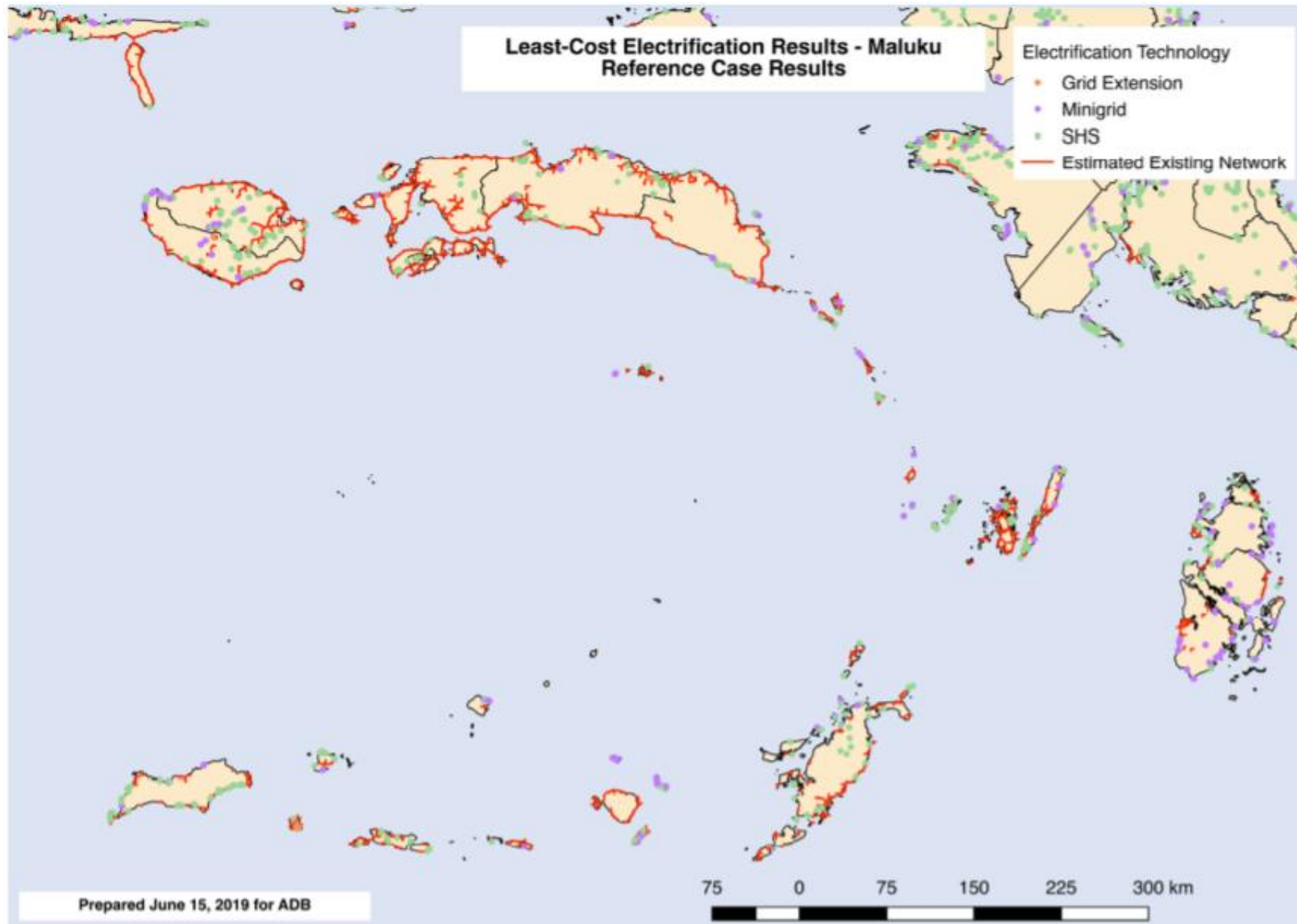
TERIMA KASIH



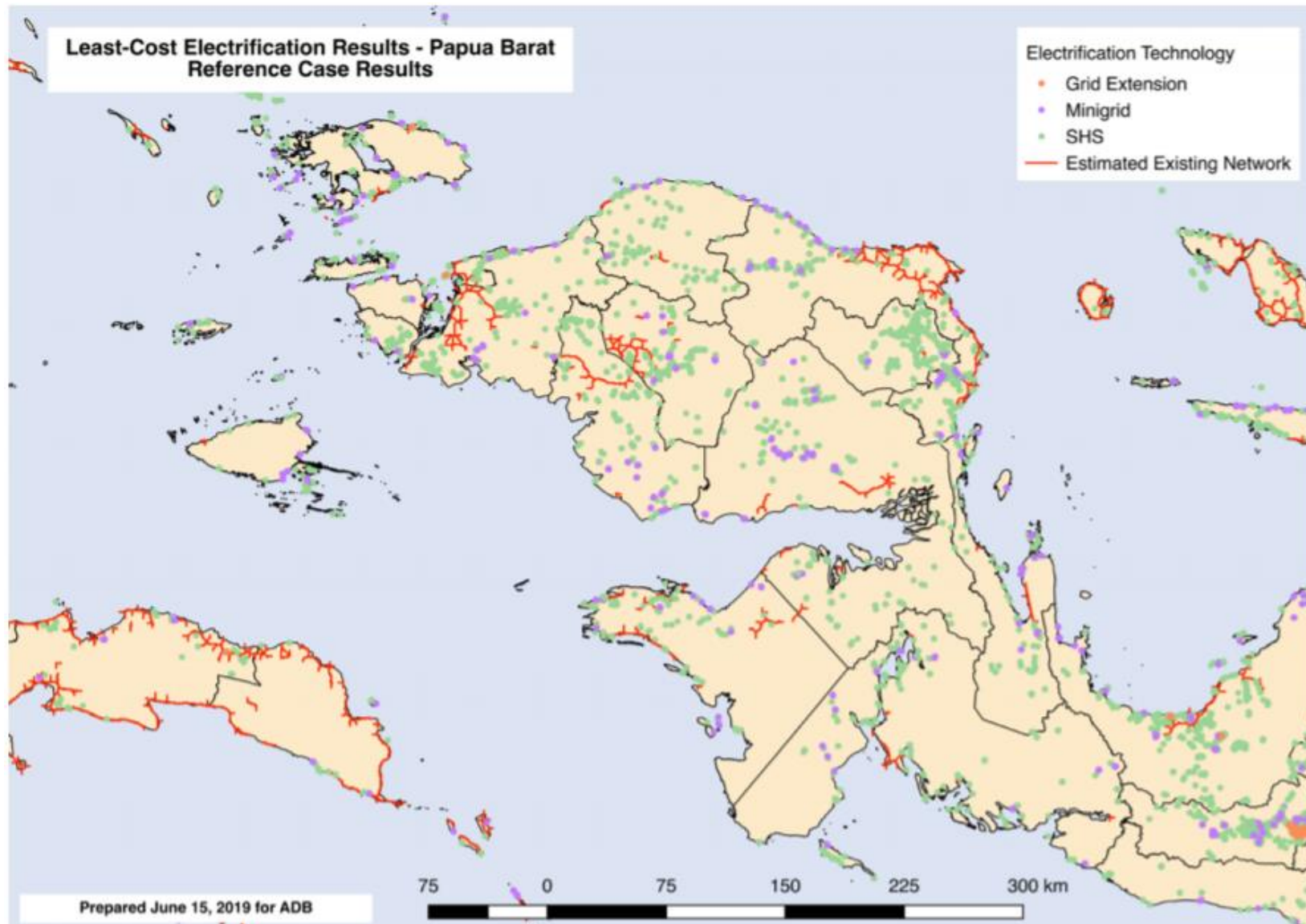
Hasil Pengambilan Keputusan Pemodelan REM – Maluku Utara



Hasil Pengambilan Keputusan Pemodelan REM – Maluku



Hasil Pengambilan Keputusan Pemodelan REM – Papua Barat



Hasil Pengambilan Keputusan Pemodelan REM – Papua

