



Akses Listrik & Kesejahteraan Masyarakat

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Editor • Maxensius Tri Sambodo • Siwage Dharma Negara • Ahmad Helmy Fuady

Akses Listrik & Kesejahteraan Masyarakat



Buku ini tidak diperjualbelikan.

Dilarang mereproduksi atau memperbanyak seluruh atau sebagian dari buku ini dalam bentuk atau cara apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit.

© Hak cipta dilindungi oleh Undang-Undang No. 28 Tahun 2014

All Rights Reserved

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Akses Listrik & Kesejahteraan Masyarakat

Editor • Maxensius Tri Sambodo • Siwage Dharma Negara • Ahmad Helmy Fuady



LIPI Press

Buku ini tidak diperjualbelikan.

© 2016 Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)
Pusat Penelitian Ekonomi

Katalog dalam Terbitan (KDT)

Akses Listrik dan Kesejahteraan Masyarakat/ Maxensius Tri Sambodo, Siwage Dharma Negara,
Ahmad Helmy Fuady – Jakarta: LIPI Press, 2016.

xiii hlm. + 150 hlm.; 14,8 × 21 cm

ISBN 978-979-799-858-5

1. Akses Listrik

2. Kesejahteraan Masyarakat

333.793 2

Copy editor : Tantrina Dwi A
Proofreader : Noviasuti Putri Indrasari dan Fadly Suhendra
Penata isi : Nur Aly dan Prapti Sasiwi
Desainer Sampul : Dhevi E.I.R.Mahelingga

Cetakan Pertama : November 2016



Diterbitkan oleh:
LIPI Press, anggota Ikapi
Jln. Gondangdia Lama 39, Menteng, Jakarta 10350
Telp: (021) 314 0228, 314 6942. Faks.: (021) 314 4591
E-mail: press@mail.lipi.go.id
Website: lipipress.lipi.go.id
 LIPI Press
 @lipi_press

Buku ini merupakan karya buku yang terpilih dalam Program Akuisisi
Pengetahuan Lokal Tahun 2021 Balai Media dan Reproduksi (LIPI Press),
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.



Karya ini dilisensikan di bawah Lisensi
Internasional Creative Commons
Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
PENGANTAR PENERBIT.....	xi
PRAKATA	xiii
BAB I SEBUAH PENGANTAR: AKSES LISTRIK DAN KESEJAHTERAAN <i>Siwage Dharma Negara</i>	1
BAB II POTENSI SUMBER DAYA ENERGI DI NUSA TENGGARA TIMUR <i>Felix Wisnu Handoyo & Erla Mychelisda</i>	17
BAB III POLITIK EKONOMI PEMANFAATAN PANAS BUMI: MENGGALI POTENSI ULUMBU UNTUK PENINGKATAN KESEJAHTERAAN <i>Ahmad Helmy Fuady</i>	59
BAB IV AKSES LISTRIK DAN KESEJAHTERAAN MASYARAKAT: STUDI KASUS SATARMESE-NTT <i>Maxensius Tri Sambodo, Siwage Dharma Negara, & Felix Wisnu Handoyo</i>	77
BAB V CATATAN AKHIR: AGENDA PEMBANGUNAN LISTRIK PERDESAAN <i>Maxensius Tri Sambodo, Siwage Dharma Negara & Ahmad Helmy Fuady</i>	111
INDEKS.....	145
BIODATA PENULIS	149

Buku ini tidak diperjualbelikan.

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Perbandingan Rasio Elektrifikasi di ASEAN, 2012.....	2
Tabel 1.2	Kondisi Akses Listrik Rumah Tangga Berdasarkan Survei tahun 2013 dan 2014.....	13
Tabel 2.1	Konsumsi Energi di NTT per Sektor Konsumen Menurut Skenario KEN 2008–2024	18
Tabel 2.2	Kondisi Kelistrikan di NTT Berdasarkan Cabang.....	20
Tabel 2.3	Faktor Beban (Load Factor), Faktor Kapasitas (<i>Capacity Factor</i>), dan Faktor Permintaan (Demand Factor) 2005–2013	21
Tabel 2.4	Proyeksi Kebutuhan Tenaga Listrik di NTT.....	22
Tabel 2.5	Rencana Pengembangan Pembangkit di NTT	23
Tabel 2.6	Rencana Pembangunan SUTT 70 kV di NTT	25
Tabel 2.7	Rencana Pengembangan Gardu Induk 70 kV di NTT	26
Tabel 2.8	Pengembangan Distribusi Listrik di NTT	27
Tabel 2.9	Potensi Energi Hidro di NTT	31
Tabel 2.10	Kecepatan Angin di NTT	36
Tabel 3.1	Kapasitas PLTP Terpasang per September 2013	64
Tabel 3.2	Penerapan Kebijakan Pengusahaan Panas Bumi.....	68
Tabel 4.1	Persentase Distribusi Penyebab Kemiskinan.....	83
Tabel 4.2	Kondisi Akses Listrik di Tiga Desa/Dusun	88
Tabel 4.3	Rata-Rata Pengeluaran Nominal Makanan dan Bukan Makanan per Bulan (Rp)	90
Tabel 4.4	Hasil Estimasi Panel Data.....	99
Tabel 4.5	Hasil Estimasi Model DID	104

Tabel 4.6	Rata-rata Pengeluaran Kayu Bakar dan Minyak Tanah Rumah Tangga yang Memiliki dan yang Tidak Memiliki Akses Listrik (Rp per bulan), 2013–2014.....	105
Tabel 4.7	Perbandingan Tingkat Kesejahteraan Rumah Tangga yang Memiliki dan yang Tidak Memiliki Akses Listrik, 2013–2014	106
Tabel 5.1	Rencana Pengembangan Program Listrik Perdesaan Indonesia 2013–2022	119
Tabel 5.2	Perbedaan Utama antara Program PLTS ESDM dan PLTS PLN.....	122
Tabel 5.3	Pola Kemitraan antara PLN dan KUD.....	134



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Rasio Elektrifikasi Antarprovinsi di Indonesia Tahun 2012	3
Gambar 1.2	Pemenuhan Sambungan Listrik PLN, 2009–2012	6
Gambar 1.3	Kerangka Pikir Penelitian	10
Gambar 1.4	Lokasi Penelitian di Dusun Tantong, Damu, dan Lungar, ... Kecamatan Satarmese, Kabupaten Manggarai, NTT	11
Gambar 2.1	Proyeksi Pertumbuhan Konsumsi Energi di NTT per Jenis.. Bahan Bakar Menurut Skenario KEN	19
Gambar 2.2	Peta Nusa Tenggara Timur	19
Gambar 2.3	Angka Penghematan BBM Akibat Beroperasinya PLTP Ulumbu	29
Gambar 2.4	Arus Lintas Indonesia	33
Gambar 2.5	Potensi Arus di NTT	34
Gambar 2.6	Peta Kontur Kecepatan Angin di Indonesia	36
Gambar 2.7	Lokasi PLTP Ulumbu dan Dusun Tantong	45
Gambar 2.8	Profil Ketinggian dari Dusun Tantong (puncak di kanan) ke PLTP Ulumbu (pojok kiri)	46
Gambar 2.9	Profil Ketinggian Desa Lungar	48
Gambar 2.10	Citra Satelit Gunung Api Poco Leok, Desa Lungar, dan PLTP Ulumbu	50
Gambar 3.1	Rasio Elektrifikasi Sebuah Potret Ketimpangan Pembangunan	62
Gambar 4.1	Perkiraan Penambahan Pelanggan PLN	80
Gambar 4.2	Indikator Multidimensional Poverty Index (MPI)	82

Gambar 4.3	Mengukur Perubahan Tingkat Kesejahteraan.....	101
Gambar 5.1	Skema Umum Program Listrik Perdesaan.....	115
Gambar 5.2	Model <i>Off Grid</i> —Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) (Skema yang berjalan saat ini).....	132
Gambar 5.3	Model <i>Off Grid</i> dengan Peran Aktif Pemerintah Desa (Usulan LIPI)	138

Buku ini tidak diperjualbelikan.



PENGANTAR PENERBIT

Sebagai penerbit ilmiah, LIPI Press mempunyai tanggung jawab untuk menyediakan terbitan ilmiah yang berkualitas. Penyediaan terbitan ilmiah yang berkualitas adalah salah satu perwujudan tugas LIPI Press untuk ikut serta dalam mencerdaskan kehidupan bangsa sebagaimana yang diamanatkan dalam pembukaan UUD 1945.

Bunga rampai berjudul *Akses Listrik dan Kesejahteraan Masyarakat* ini memuat hasil penelitian tentang dampak adanya akses listrik terhadap kesejahteraan masyarakat di Nusa Tenggara Timur (NTT). Penelitian ini dilakukan di beberapa perdesaan dan wilayah tertinggal di NTT.

Bunga rampai ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi tentang dampak akses listrik yang dihubungkan dengan tingkat kesejahteraan penduduknya. Buku ini dapat dijadikan rujukan bagi peneliti, pengambil kebijakan, dan pemerhati di sektor kelistrikan. Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu proses penerbitan buku ini.

LIPI Press

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

PRAKATA

Buku ini merupakan sintesis hasil penelitian energi di wilayah perdesaan di Nusa Tenggara Timur (NTT). Lokasi penelitian merupakan contoh wilayah tertinggal di kawasan timur Indonesia yang menghadapi masalah kemiskinan serius. Selama dua tahun berturut-turut (2013–2014), tim peneliti mencoba mengevaluasi dampak adanya akses listrik terhadap kesejahteraan masyarakat. Buku ini memaparkan beberapa temuan penting dari hasil penelitian lapangan yang perlu menjadi perhatian para pengambil keputusan.

Pada kesempatan ini, tim peneliti mengucapkan terima kasih atas bantuan dan dukungan berbagai pihak, mulai tahap persiapan, pelaksanaan hingga tahap penulisan laporan akhir. Ucapan terima kasih dan penghargaan kami tujukan kepada koordinator subprogram kegiatan kompetitif, para narasumber, pembahas, tim panelis, dan peserta diskusi/*focus group discussion*/seminar yang telah memberikan masukan dan saran bagi perbaikan hasil penelitian ini. Kami berharap buku ini dapat menjadi referensi bagi pengambil kebijakan dan pemerhati sektor kelistrikan di Indonesia.

Tim Peneliti

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

BAB I

SEBUAH PENGANTAR:

Akses Listrik dan Kesejahteraan

Siwage Dharma Negara

Latar Belakang

Akses listrik merupakan salah satu prasyarat dasar peningkatan kualitas hidup dan penguatan daya saing ekonomi masyarakat dan bangsa. Tidak ada satu pun negara di dunia yang mampu mencapai tahap pembangunan dan kesejahteraan yang tinggi tanpa memperhatikan akses listrik yang memadai dan berkelanjutan bagi rakyatnya. Negara-negara maju, pada umumnya, sangat memperhatikan pembangunan sektor ketenagalistrikan untuk menjaga produktivitas dan daya saing industri serta menjamin kesejahteraan warganya.

Akses listrik yang memadai masih menjadi tantangan besar di Indonesia. Menurut *International Energy Agency* (2014), Indonesia relatif tertinggal dalam hal rasio elektrifikasi (perbandingan jumlah rumah tangga yang mendapatkan akses listrik dengan total rumah tangga) di kawasan ASEAN. Dengan rasio elektrifikasi sebesar 76%, Indonesia hanya sedikit lebih baik dari Filipina (70%),

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Tabel 1.1 Perbandingan Rasio Elektrifikasi di ASEAN, 2012

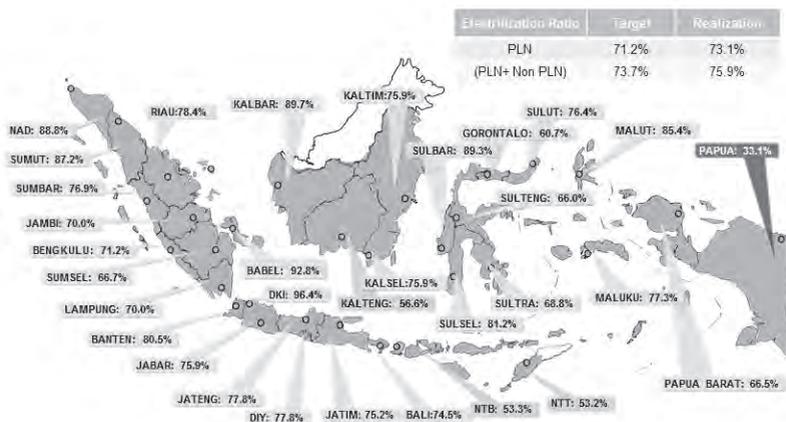
Negara	Penduduk tanpa akses listrik (juta)	Rasio elektrifikasi nasional (%)	Rasio elektrifikasi di kota (%)	Rasio elektrifikasi di desa (%)
Brunei Darussalam	0	100	100	99
Kamboja	10	34	97	18
Indonesia	60	76	92	59
Laos	1	78	93	70
Malaysia	0	100	100	100
Myanmar	36	32	60	18
Filipina	29	70	89	52
Singapura	0	100	100	100
Thailand	1	99	100	99
Vietnam	4	96	100	94

Sumber: IEA, 2014

tetapi tertinggal jauh dibandingkan Malaysia (100%), Thailand (99%), dan Vietnam (96%) (lihat Tabel 1.1). Ditinjau dari populasi penduduk tanpa akses listrik, Indonesia menempati posisi “terlemah” di ASEAN, dengan 60 juta penduduk (25% dari total populasi) yang belum memiliki akses listrik. Kondisi yang lebih memprihatinkan terkait dengan akses listrik perdesaan, di mana Indonesia (59%) berada di bawah Laos (70%), bahkan jauh tertinggal dari Thailand (99%) dan Vietnam (94%).

Selain kurangnya akses, kesenjangan dalam penyediaan listrik antarkawasan di Indonesia juga menjadi masalah besar. Pada 2012, kawasan di luar Jawa memiliki rasio elektrifikasi sekitar 66,5%. Angka ini relatif rendah dibandingkan rasio elektrifikasi di wilayah Jawa yang mencapai hampir 78% (PLN, 2012). Kondisi yang lebih memprihatinkan terjadi di kawasan timur Indonesia,





Sumber: PLN, 2014

Gambar 1.1 Rasio Elektrifikasi Antarprovinsi di Indonesia Tahun 2012

hususnya Provinsi Papua (33,1%), Nusa Tenggara Timur (53,2%), dan Nusa Tenggara Barat (53,3%) (lihat Gambar 1.1).

Rendahnya akses listrik berkorelasi dengan rendahnya tingkat pertumbuhan ekonomi dan tingginya angka kemiskinan. Konsumsi listrik per kapita di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), misalnya, hanya sebesar 116,65 kWh/kapita (PLN, 2012). Angka ini jauh di bawah rata-rata nasional yang mencapai 712,45 kWh/kapita (PLN, 2012), atau hanya 16% dari rata-rata konsumsi listrik nasional. Proporsi penduduk miskin di Provinsi NTT mencapai 20,4% atau menempati posisi keempat tertinggi setelah Papua, Papua Barat, dan Maluku (BPS, 2013). Laju pertumbuhan ekonomi provinsi NTT tahun 2011 hanya sebesar 5,6%, relatif rendah jika dibandingkan dengan pertumbuhan ekonomi nasional yang mencapai 6,7% (BPS, 2013). Selanjutnya, laju pertumbuhan ekonomi yang rendah menghambat proses penciptaan lapangan pekerjaan dan upaya pengentasan kemiskinan di Provinsi NTT.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Pemerintah menyadari pentingnya penyediaan akses listrik di daerah. Dalam Undang-Undang No. 30 tahun 2007 tentang Energi, secara spesifik disebutkan bahwa pemerintah pusat dan pemerintah daerah berkewajiban menyediakan dana untuk mendukung pengadaan listrik bagi kelompok masyarakat tidak mampu, pembangunan akses listrik di daerah yang belum berkembang, pembangunan akses listrik di daerah terpencil dan perbatasan serta pembangunan listrik perdesaan. Undang-Undang No. 30 Tahun 2007 juga menegaskan bahwa pemerintah pusat dan daerah bertanggung jawab menjamin terpenuhinya kebutuhan energi masyarakat.

...tercapainya peningkatan akses masyarakat yang tidak mampu dan/atau yang tinggal di daerah terpencil terhadap energi untuk mewujudkan kesejahteraan dan kemakmuran rakyat secara adil dan merata dengan cara: 1) menyediakan bantuan untuk meningkatkan ketersediaan energi kepada masyarakat tidak mampu; 2) membangun infrastruktur energi untuk daerah belum berkembang sehingga dapat mengurangi disparitas antardaerah. (Pasal 3, butir f)

Lebih lanjut, Undang-Undang No. 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan menyebutkan:

Penyediaan tenaga listrik dikuasai oleh negara yang penyelenggaraannya dilakukan oleh pemerintah dan pemerintah daerah berlandaskan prinsip otonomi daerah. (Pasal 3 Ayat 1).

Artinya, dalam semangat otonomi daerah, pemerintah daerah (dengan dukungan pemerintah pusat) wajib berpartisipasi secara aktif meningkatkan akses listrik di daerahnya. Peran pemerintah daerah bisa melalui pendirian Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) yang khusus menangani sektor ketenagalistrikan. Selain itu, pemerintah daerah juga dapat mengundang partisipasi

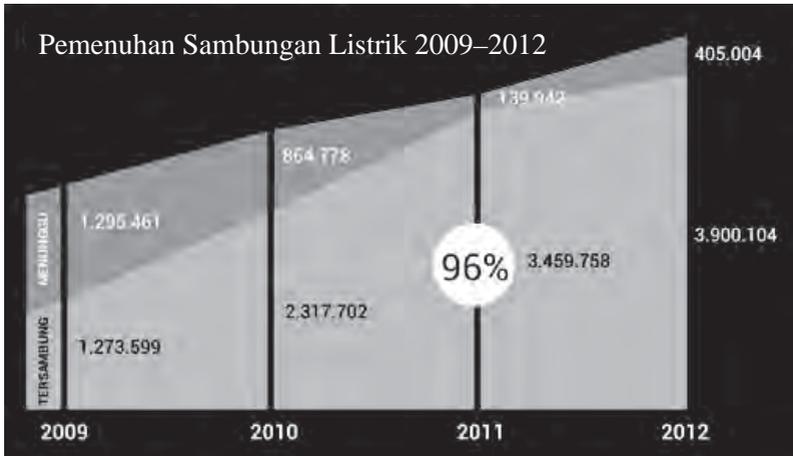


badan usaha swasta dan koperasi dalam pembangunan sektor ketenagalistrikan di daerah (lihat Pasal 11 ayat 3, UU No. 30 Tahun 2009). Apabila tidak ada BUMD, badan usaha swasta, dan koperasi yang dapat menyediakan tenaga listrik di wilayah tertentu, pemerintah menugaskan Badan Usaha Milik Negara (BUMN), yaitu Perusahaan Listrik Negara (PLN) untuk menjalankan fungsi tersebut (lihat Pasal 11 ayat 4, UU No. 30 Tahun 2009).

Implementasi UU No. 30 tahun 2007 dan UU No. 30 Tahun 2009 telah melahirkan berbagai program ketenagalistrikan di berbagai pelosok wilayah Indonesia. Pemerintah melalui PLN telah menjalankan program percepatan 10.000 MW tahap I sejak tahun 2006 dan dilanjutkan dengan program percepatan tahap II sebesar 10.000 MW yang direncanakan selesai pada 2014. Program percepatan tahap I mengutamakan pembangkit listrik bertenaga batu bara yang relatif tidak ramah lingkungan. Pada 2010, program ini dilanjutkan dengan program percepatan tahap II yang memprioritaskan pembangkit listrik bertenaga panas bumi yang ramah lingkungan. Program percepatan tahap I dan II ini banyak mengalami kendala sehingga tingkat realisasinya tidak sesuai dengan yang diharapkan.

Bersamaan dengan upaya pembangunan pembangkit-pembangkit listrik yang baru, pemerintah juga berupaya meningkatkan akses listrik bagi masyarakat melalui program “Gerakan Sehari Sejuta Sambungan”. Program ini dilaksanakan PLN pada 2010 dan berhasil mengurangi jumlah antrean calon pelanggan listrik. Pada 2011, 96% permintaan sambungan listrik dapat terlayani oleh PLN (Gambar 1.2). Namun, setelah 2011 antrean kembali meningkat seiring meningkatnya permintaan yang jauh melebihi kapasitas penyambungan dan produksi listrik PLN.





Sumber: PLN, 2012

Gambar 1.2 Pemenuhan Sambungan Listrik PLN, 2009–2012

Pemerintah juga telah berupaya meningkatkan pemanfaatan energi baru dan terbarukan melalui program 100% tenaga listrik energi surya di 100 pulau (Yuli, 2011); pembangunan pembangkit tenaga air, seperti mikro dan mini hidro serta pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP). Di samping berbagai upaya yang telah dilakukan tersebut, tantangan dan kendala yang dihadapi pemerintah dalam memenuhi akses listrik masyarakat, khususnya yang tinggal di wilayah perdesaan, kawasan perbatasan, dan kawasan terluar, masih sangat besar.

Buku ini mencoba mengulas berbagai tantangan dan kendala dalam pembangunan sektor ketenagalistrikan di wilayah perdesaan. Dengan fokus kajian di wilayah perdesaan terpencil di NTT, buku ini menjelaskan beberapa tantangan besar bagi pembangunan listrik perdesaan untuk membantu masyarakat perdesaan memenuhi kebutuhan energi listrik; meningkatkan kemampuan masyarakat perdesaan memelihara keberlanjutan instalasi pembangkit; mengembangkan sumber energi terbarukan

Buku ini tidak diperjualbelikan.



agar lebih kompetitif serta mengatasi kendala geografis wilayah perdesaan yang tersebar dengan infrastruktur yang minim.

Buku ini juga menganalisis dampak akses listrik terhadap masyarakat ditinjau dari adanya peningkatan kegiatan investasi, peningkatan usaha produktif masyarakat serta peningkatan pendapatan dan tabungan rumah tangga. Secara khusus, buku ini mencoba menghubungkan akses listrik dengan pola pengeluaran dan perilaku belanja rumah tangga. Apakah akses listrik mengubah pola pengeluaran dan perilaku belanja rumah tangga, seperti belanja minyak tanah dan kayu bakar serta pengeluaran untuk pendidikan dan kesehatan? Apakah akses listrik mendorong munculnya usaha produktif rumah tangga serta meningkatkan akses terhadap informasi? Pada akhirnya, buku ini mencoba mendiskusikan strategi pembangunan sektor ketenagalistrikan dalam rangka menunjang program pengentasan kemiskinan di perdesaan.

Buku ini terdiri atas lima bab. Bab pertama menjelaskan tujuan, kerangka pikir, metodologi serta temuan lapangan. Bab kedua mendeskripsikan potensi sumber daya energi di lokasi penelitian, yaitu Dusun Tantong, Lungar dan Damu, Kecamatan Satarmese, Kabupaten Manggarai, Provinsi NTT. Bab ketiga menganalisis model kelembagaan untuk pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Panas bumi (PLTP). Bab keempat menganalisis dampak akses listrik terhadap kesejahteraan masyarakat dengan menggunakan data panel selama kurun waktu 2013 hingga 2014. Bab kelima mendiskusikan agenda pembangunan sektor ketenagalistrikan di wilayah perdesaan. Bagian ini mencoba mengevaluasi program-program pembangunan perdesaan yang bisa disinergikan dengan pembangunan sektor ketenagalistrikan serta memberikan kesimpulan dan rekomendasi kebijakan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Kerangka Pemikiran

Pertumbuhan ekonomi merupakan salah satu faktor penting untuk mengentaskan masalah kemiskinan di suatu wilayah. Untuk mendukung pertumbuhan ekonomi yang tinggi, diperlukan dukungan infrastruktur yang prima. Salah satu infrastruktur yang vital bagi perekonomian adalah akses listrik. Akses listrik yang memadai menjadi prasyarat dasar bagi akselerasi pertumbuhan ekonomi.

Beberapa hasil penelitian terdahulu menunjukkan adanya keterkaitan antara akses listrik dengan peningkatan kesejahteraan masyarakat (lihat Munasinghe, 1988; Reiche, Covarrubias & Martinot, 2000; Peng & Pan, 2006; Al Mohtad, 2006; Kanagawa & Nakata, 2008). Hasil penelitian Reiche, Covarrubias, dan Martinot (2000), misalnya, menemukan dampak sosial program elektrifikasi perdesaan dalam peningkatan standar kehidupan (ameniti dan layanan publik); pengurangan dampak negatif penggunaan energi konvensional (kayu bakar dan batu bara) terhadap tingkat kesehatan dan kualitas lingkungan; peningkatan lapangan kerja (dampak langsung maupun tidak langsung dari program elektrifikasi) serta peningkatan produktivitas usaha. Penelitian Kanagawa dan Nakata (2008) di salah satu negara bagian termiskin di India juga menunjukkan hal yang sama, yaitu akses listrik memiliki hubungan, baik langsung maupun tidak langsung dengan indikator kesehatan, pendidikan, pendapatan, dan lingkungan.

Penelitian Kanagawa dan Nakata (2008) menunjukkan dampak akses listrik juga dipengaruhi kondisi infrastruktur, kapasitas pasokan, kebijakan pemerintah, dan bentuk kerja sama internasional. Akses listrik berdampak positif terhadap indikator-indikator sosial-ekonomi, seperti meningkatnya tingkat pendidikan dan kesehatan serta variabel lainnya. Sejalan dengan penelitian Kanagawa dan Nakata (2008), hasil penelitian Khandker, Barnes,

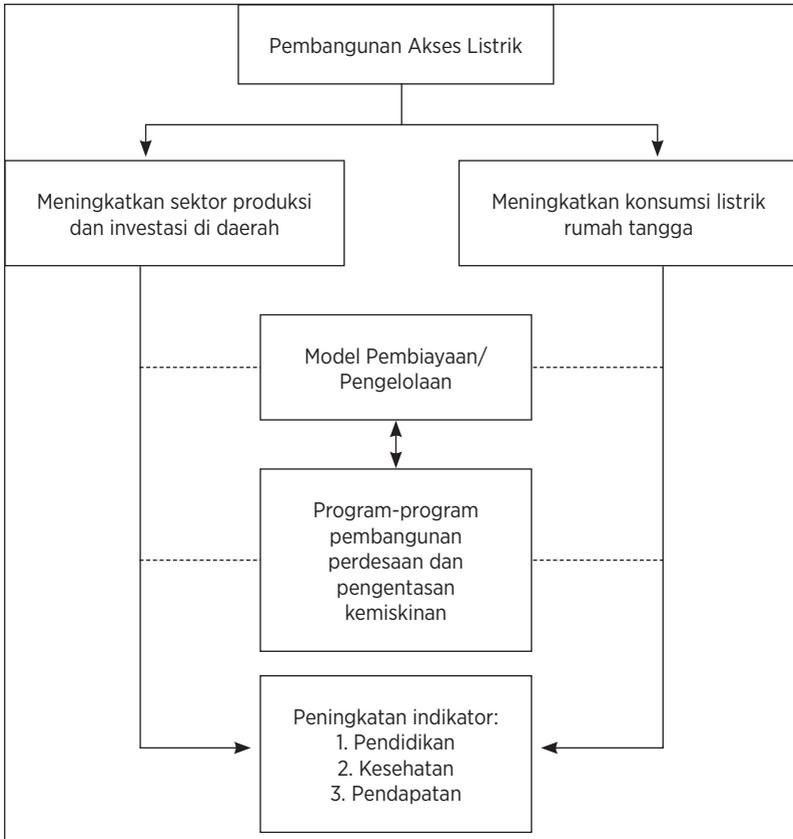


dan Samad (2013) menunjukkan berbagai kemungkinan manfaat program elektrifikasi terhadap kesejahteraan masyarakat dilihat dari tiga indikator *outcomes*, yaitu pendidikan, pendapatan, dan kesehatan masyarakat. Hasil penelitian mereka memaparkan tidak mudah mengukur arah dan besaran kausalitas program elektrifikasi terhadap indikator *outcomes* karena adanya keterkaitan yang kompleks dari berbagai perangkat listrik, *output* dan *outcome* antara. Mereka mencontohkan, adanya akses listrik memungkinkan rumah tangga menggunakan berbagai perangkat elektronik, contohnya lampu listrik, radio, televisi, kulkas, perangkat memasak dan sebagainya. Berbagai peralatan listrik tersebut akan menghasilkan *output* yang bermacam-macam, mulai dari penerangan, akses informasi, kenyamanan, penyimpanan makanan yang lebih baik, kegiatan produktif, dan cara memasak yang lebih efisien.

Pembangunan akses listrik bertujuan meningkatkan kualitas hidup masyarakat ditinjau dari indikator pendidikan, kesehatan, dan tingkat pendapatan. Dampak akses listrik terhadap indikator pendidikan, kesehatan, dan tingkat pendapatan mungkin baru terlihat dalam jangka panjang. Walaupun demikian, beberapa indikator bisa digunakan untuk melihat apakah akses listrik mengubah perilaku penggunaan energi, pola usaha, dan pola pengeluaran rumah tangga.

Gambar 1.3 menjelaskan secara sederhana kerangka pikir penelitian ini. Agar program pembangunan akses listrik berjalan dengan baik, dibutuhkan model pembiayaan serta pengelolaan yang efisien, andal, dan berkelanjutan. Model dan strategi pengembangan ketenagalistrikan di perdesaan perlu bersinergi dengan program-program pembangunan wilayah dan pengentasan kemiskinan. Hal ini untuk menghindari tumpang tindih kebijakan dan program.





Sumber: Sambodo dkk., 2013

Gambar 1.3 Kerangka Pikir Penelitian

Ruang Lingkup dan Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama dua periode, dari tahun 2013 hingga tahun 2014. Lokasi penelitian berada di wilayah terpencil di Provinsi NTT (lihat Gambar 1.4). Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada tiga alasan utama. Pertama, Provinsi NTT merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki





Sumber: US Dept. of State Geographer, Diakses dari *Google Earth* (2016)

Gambar 1.4 Lokasi Penelitian di Dusun Tantong, Damu, dan Lungar, Kecamatan Satarmese, Kabupaten Manggarai, NTT

rasio elektrifikasi paling rendah selain Papua dan NTB. Kedua, konsumsi listrik per kapita di Provinsi NTT berada di bawah rata-rata nasional. Hal ini berkorelasi positif dengan tingginya angka kemiskinan di provinsi ini. Ketiga, Provinsi NTT memiliki potensi sumber daya energi terbarukan yang sangat besar, seperti energi surya, *biofuel*, angin, dan panas bumi. Saat ini, Provinsi NTT telah memiliki pembangkit listrik bertenaga panas bumi (PLTP) di Ulumbu. Hal yang menarik adalah masih banyak desa di sekitar PLTP Ulumbu yang belum memperoleh listrik.

Untuk mengevaluasi dampak akses listrik terhadap pola perilaku dan kegiatan ekonomi masyarakat, tim peneliti memilih dua kelompok masyarakat. Kelompok pertama mewakili rumah tangga yang memperoleh akses listrik (*treatment group*), sedangkan



kelompok kedua mewakili rumah tangga yang tidak memperoleh akses listrik (*comparison group*). Indikator untuk mengukur perubahan perilaku rumah tangga dalam penggunaan energi meliputi pengeluaran untuk minyak tanah (sebagai bahan bakar untuk penerangan), pengeluaran untuk kayu bakar (sebagai bahan bakar untuk memasak), pengeluaran untuk pangan dan non-pangan. Indikator yang digunakan untuk mengukur perubahan tingkat kesejahteraan rumah tangga meliputi perubahan tingkat pendapatan, jam/hari kerja, jam belajar anak-anak usia sekolah, dan total pengeluaran rumah tangga.

Dalam penelitian tahun pertama yaitu tahun 2013, tim peneliti melakukan *baseline survey* untuk mengetahui kondisi sosial-ekonomi seluruh rumah tangga di Dusun Tantong, Dusun Damu, Dusun Lungar, dan Dusun Mesir. Pada saat *baseline survey* dilaksanakan, Desa Wewo (yang terdiri dari Dusun Tantong dan Dusun Damu) dihuni oleh 2.132 penduduk dengan 486 rumah tangga. Desa Lungar memiliki 1.427 penduduk dengan 285 rumah tangga. Pemilihan lokasi di Desa Wewo didasarkan pada informasi adanya salah satu dusun di desa tersebut, yaitu Dusun Tantong, yang akan mendapatkan akses listrik pada 2013. Target ini ternyata tertunda hingga April 2014.

Dua dusun lainnya yang menjadi fokus penelitian adalah Dusun Lungar dan Dusun Damu. Kedua dusun tersebut dipilih dengan dua pertimbangan. Pertama, lokasi Dusun Lungar terpisahkan oleh bukit dengan Dusun Tantong dan Dusun Damu. Kondisi topografi Dusun Lungar yang dikelilingi bukit membuat layanan listrik PLN dengan transmisi kabel sangat sulit menjangkau dusun tersebut. Dengan kondisi ini, rumah tangga di Dusun Lungar yang belum mendapatkan akses listrik bisa dijadikan sebagai kelompok pembanding (*comparison group*). Sementara itu, Dusun Damu letaknya berdekatan dengan Dusun



Tabel 1.2 Kondisi Akses Listrik Rumah Tangga Berdasarkan Survei tahun 2013 dan 2014

Status	Tantong		Damu		Lungar	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Memiliki listrik	24	57	44	45	120	134
Belum memiliki listrik	36	5	0	0	83	102
Total jumlah KK	60	62	44	45	203	236

Tantong. Masyarakat di kedua dusun sebagian besar bekerja sebagai petani. Dusun Damu memiliki infrastruktur yang relatif lebih baik dengan adanya akses jalan dan akses listrik yang sudah tersedia. Atas dasar ini, Dusun Damu sebenarnya tidak masuk dalam kategori kelompok *treatment group* ataupun *comparison group*. Namun, pengumpulan data dari Dusun Damu tetap dilakukan karena lokasinya yang sangat berdekatan dengan Dusun Tantong. Dengan demikian, efek sebaran (*spillover*) dapat dipelajari secara baik.

Tabel 1.2 memaparkan hasil *baseline survey* di tiga lokasi penelitian. Pada 2013, sebagian besar rumah tangga di Dusun Tantong belum memiliki akses listrik PLN. Sebanyak 24 rumah tangga yang memiliki akses listrik masih tetap menggunakan pelita untuk penerangan. Sebagian rumah tangga memperoleh akses listrik dengan menyambung ke rumah tangga yang telah memiliki akses listrik PLN di Dusun Damu. Karena kualitas pasokan listrik yang kurang memadai, sebagian rumah tangga tetap harus menggunakan penerangan berbahan bakar minyak tanah. Sementara itu, sebagian rumah tangga di Dusun Lungar telah memiliki akses listrik. Untuk penerangan, masyarakat menggunakan listrik yang bersumber dari program Super Ekstra Hemat Energi (SEHEN) yang menggunakan tenaga matahari atau solar panel.



Survei dilakukan terhadap lebih dari 300 kepala keluarga (KK) di ketiga dusun selama periode 2013–2014. Pada 2013, tercatat sebanyak 307 KK dan pada 2014 meningkat menjadi 344 KK. Proses pengumpulan data dibantu oleh sekitar 20 tenaga lapangan lokal. Data *baseline* dikumpulkan selama periode Mei–Juni 2013, sedangkan data *midline* dikumpulkan selama periode Juni–Juli 2014.

Temuan Umum Penelitian

Hasil analisis data *baseline* memperlihatkan akses listrik berkaitan dengan penurunan pengeluaran rumah tangga untuk belanja minyak tanah sebagai bahan bakar penerangan. Umumnya, rumah tangga memanfaatkan “tabungan” hasil turunnya pengeluaran minyak tanah untuk belanja bahan makanan. Data *baseline* dan *midline* belum memperlihatkan dampak akses listrik terhadap produktivitas berupa peningkatan jumlah jam kerja. Namun, terjadi peningkatan jam belajar siswa sekolah setelah memperoleh akses listrik.

Melihat kondisi di lapangan, keberlanjutan program-program listrik perdesaan tampaknya masih menjadi tanda tanya. Saat ini, berbagai program listrik perdesaan cenderung terfokus pada pembangunan sarana fisik semata dan mengabaikan aspek manajerial serta keberlanjutan program yang telah dibangun. Program SEHEN yang semula diharapkan memiliki potensi keberlanjutan yang besar dibandingkan program-program ketenagalistrikan yang dijalankan kementerian atau organisasi lainnya, ternyata banyak mengalami kendala setelah diimplementasikan. Salah satu indikatornya adalah tingginya tunggakan pelanggan SEHEN dan menimbulkan kerugian PLN.

Koordinasi dan sinergi antarprogram pemerintah belum berjalan baik. Hal ini terlihat dari berbagai tumpang



tindih program kementerian yang terjadi di lapangan. UU ketenagalistrikan tidak berdiri sendiri dalam mengatur masalah penyediaan energi listrik. Dalam hal pengembangan panas bumi, misalnya, harus memperhatikan regulasi di sektor kehutanan. Namun, UU Panas Bumi yang baru (UU No. 21 Tahun 2014) memungkinkan pemanfaatan tidak langsung panas bumi di kawasan hutan produksi, kawasan hutan lindung, dan kawasan hutan konservasi.

UU No. 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan belum sepenuhnya menjawab aspirasi pemerintah daerah untuk lebih terlibat dalam penyediaan akses listrik. UU Panas Bumi juga dianggap bertentangan dengan semangat otonomi daerah dan diprediksi akan menimbulkan konflik di antara pengusaha panas bumi secara tidak langsung. Dalam tataran praktis, pemerintah daerah tampaknya belum sepenuhnya siap turut serta dalam pengelolaan ketenagalistrikan. Misalnya, untuk kasus Kabupaten Manggarai, Pemda belum menyiapkan peraturan daerah tentang ketenagalistrikan berikut BUMD pengelolanya. Di samping itu, besarnya potensi pendapatan dari pemanfaatan energi panas bumi menyebabkan pemerintah daerah tidak rela membiarkan PLN mengambil alih semua peran pengelolaan ketenagalistrikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Mohtad, I. (2006). Remote area power supply systems (RAPSS). *Himalayan Small Hydropower Summit*. Oktober 12–13, 2006.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2013). *Profil kemiskinan di Indonesia September 2012*. Diakses pada 23 Oktober 2014 dari ntt.bps.go.id/backend1812/brs_ind/brsInd-20150304082958.pdf.
- International Energy Agency (IEA). (2014). *World energy outlook 2014*. International Press.



- Khandker, S.R., Barnes, D. F., & Samad, H. A. (2013). Welfare impacts of rural electrification: A panel data analysis from Vietnam. *Economic Development and Cultural Change*, 61(3), 659–692.
- Kanagawa, M., & Nakata, T. (2008). Assessment of access to electricity and the socio-economic impacts in rural areas of developing countries. *Energy Policy*, 36, 2016–2029.
- Munasinghe, M. (1988). Rural electrification: International experience and policy in Indonesia. *Bulletin of Indonesia Economic Studies*, 24(2), 87–105.
- Peng, W., & Pan, J. (2006). Rural electrification in China: History and institution. *China & World Economy*, 14(1), 71–84.
- PLN. (2012). *Statistik PLN 2012*. Jakarta: PT PLN.
- PLN. (2014). Status, target, dan tantangan program elektrifikasi nasional dan investasi energi terbarukan. Bahan paparan di FGD LIPI, 21 Juli 2014.
- Reiche, K. Covarrubias, A., & Martinot, E. (2000). *Expanding electricity access to remote areas: Off-grid rural electrification in developing countries*. World Power.
- Sambodo, M.T., Fuady, A.H., Negara, S.D., Handoyo, F.W., & Mychelisda, E., (2013). *Laporan Penelitian Model dan Strategi Pengembangan Sektor Ketenagalistrikan di Daerah dalam Upaya Pengentasan Kemiskinan*. Jakarta: Pusat Penelitian Kependudukan.
- Republik Indonesia. (2007). Energi. *Undang-undang No. 30 Tahun 2007 tentang Energi*.
- Republik Indonesia. (2009). Ketenagalistrikan. *Undang-undang No. 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan*.
- Republik Indonesia. (2014). Panas bumi. *Undang-undang Republik Indonesia No. 21 Tahun 2014 tentang Panas Bumi*.
- Yuli. (2011, 9 April). Bangun listrik tenaga surya di 100 pulau. *Kompas.com*. Diakses pada Mei 2013 dari <http://bisniskeuangan.kompas.com/read/2011/04/09/07431522/bangun.listrik.tenaga.surya.di.100.pulau>.



BAB II

POTENSI SUMBER DAYA ENERGI DI NUSA TENGGARA TIMUR

Felix Wisnu Handoyo & Erla Mychelisda

Gambaran Umum Kondisi Sektor Energi Provinsi NTT

Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) memiliki pulau sebanyak 1.192 dan baru 432 pulau yang memiliki nama, sementara jumlah pulau yang berpenghuni sebanyak 44 (BPS, 2014). Provinsi NTT memiliki 20 kabupaten dan satu kota yang terletak di tujuh pulau besar, yaitu Pulau Sumba, Pulau Timor, Pulau Flores, Pulau Alor, Pulau Lembata, Pulau Rote, dan Pulau Sabu (BPS, 2014). Kondisi Provinsi NTT yang bersifat kepulauan memberikan tantangan tersendiri dalam hal penyediaan pasokan listrik bagi masyarakat. Dapat dipastikan pola akses yang bersifat *off grid* dengan sumber energi terbarukan akan banyak dikembangkan, khususnya untuk menyediakan pasokan listrik di pulau-pulau kecil. Laju pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan ekonomi telah mendorong peningkatan permintaan energi di NTT.

Tabel 2.1 Konsumsi Energi di NTT per Sektor Konsumen Menurut Skenario KEN 2008–2024

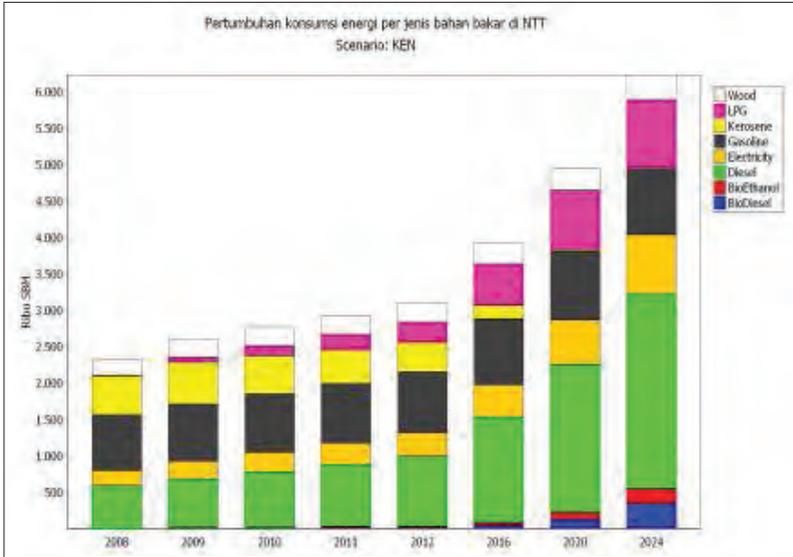
Sektor	2008	2013	2018	2023	2024	Total	Pertumbuhan (%)
Rumah Tangga	868,15	1.164,79	1.341,89	1.550,8	1.596,97	21.643,73	3,8
Komersial	86,66	156,59	264,1	427,38	468,88	4.057,17	11,13
Industri	395,61	530,29	712,63	959,98	981,98	11.136,26	5,85
Transportasi	965,77	1.448,27	2.120,02	3.033,22	3.183,36	32.720,16	7,74
Total	2.316,19	3.299,94	4.438,64	5.971,38	6.231,19	69.557,31	6,38

Sumber: Likadja, 2012

Selama kurun waktu 2009 hingga 2013, jumlah penduduk NTT bertambah rata-rata 1,8% dan diperkirakan akan terus meningkat. Pada 2009, jumlah penduduk NTT sekitar 4,6 juta jiwa, sementara pada 2013 jumlahnya meningkat menjadi sekitar 4,9 juta jiwa (BPS, 2014). Berdasarkan perhitungan Kebijakan Energi Nasional (KEN), kebutuhan energi di NTT diperkirakan jauh lebih tinggi dibandingkan pertumbuhan jumlah penduduknya (Tabel 2.1 dan Gambar 2.1). Semakin besar jumlah penduduk maka semakin besar konsumsi energi yang dibutuhkan. Saat ini, tingkat konsumsi energi per kapita Provinsi NTT berada di bawah rata-rata konsumsi energi nasional. Oleh karena itu, pembangunan sektor energi di NTT menjadi hal yang mendesak.

Menurut Januwarsono (2010), sektor kelistrikan di NTT terdiri atas empat klaster (cabang), yaitu Kupang, Flores Bagian Barat (FBB), Flores Bagian Timur (FBT), dan Sumba (Gambar 2.2). Keempat cabang tersebut secara umum mempunyai rasio elektrifikasi yang masih rendah (Tabel 2.2), jauh di bawah rasio elektrifikasi nasional yang mencapai 76% pada 2012 (IEA, 2014). Selain itu, ketimpangan dalam akses listrik juga terlihat jelas





Sumber: Likadja, 2012

Gambar 2.1 Proyeksi Pertumbuhan Konsumsi Energi di NTT per Jenis Bahan Bakar Menurut Skenario KEN



Sumber: AIPMNH, 2014

Gambar 2.2 Peta Nusa Tenggara Timur

Buku ini tidak diperjualbelikan.



antarpulau di NTT. Misalnya, rasio elektrifikasi di Pulau Sumba sekitar 13%, sementara di FBT sekitar 32% (Januwarsono, 2010). Kondisi ini mencerminkan pembangunan sektor ketenagalistrikan di Provinsi NTT jauh tertinggal dibandingkan provinsi lainnya di Indonesia.

Tabel 2.2 Kondisi Kelistrikan di NTT Berdasarkan Cabang

	Kupang	FBB	FBT	Sumba	Total / Rata-rata
Jumlah Pulau Ber-penghuni	15	9	12	6	42
Jumlah Pulau Berlistrik	7	2	4	1	14
Jumlah Kabupaten	8	8	3	4	23
Jumlah Kecamatan	124	58	48	40	270
Jumlah Desa	1.167	794	531	350	2.842
Jumlah Desa Berlistrik	486	375	238	111	1.210
Rasio Desa Berlistrik (%)	41,65	47,23	44,82	31,71	41,35
Jumlah penduduk	2.033.272	1.231.546	630.700	655.525	4.551.043
Jumlah KK	421.931	250.111	128.087	13.128	813.257
Jumlah Pelanggan Rumah Tangga ($450 \leq R \leq 2200$ W)	109.555	53.524	41.286	17.624	221.989
Rasio Elektrifikasi (%)	26,53	21,40	32,23	13,24	23,35

Sumber: Januwarsono, 2010 (data diperbaiki)

Seiring dengan perkembangan ekonomi masyarakat NTT dan pertumbuhan penduduk beban listrik atau *load faktor* juga diperkirakan akan terus meningkat. Faktor beban listrik adalah perbandingan antara beban rata-rata dalam suatu periode terhadap beban puncak yang terjadi pada periode tersebut (PLN, 2013a). Faktor beban listrik di NTT saat ini sebenarnya belum maksimal (Tabel 2.3). Ke depan, pemenuhan kebutuhan energi idealnya



diisi dengan penambahan pembangkit yang ramah lingkungan dan yang dapat merespons kebutuhan energi dengan cepat. Namun, tidak setiap pembangkit mempunyai karakteristik seperti ini. Oleh karena itu, pembangkit dengan biaya pembangkitan yang murah biasanya dioperasikan untuk memenuhi permintaan yang relatif konstan (*base load demand*) seperti tenaga air dan panas bumi, sedangkan pembangkit dengan biaya mahal dipakai untuk memenuhi lonjakan permintaan listrik pada saat beban puncak (*peak load demand*) seperti pembangkit berbahan bakar minyak solar.

Tabel 2.3 Faktor Beban (*Load Factor*), Faktor Kapasitas (*Capacity Factor*), dan Faktor Permintaan (*Demand Factor*) 2005–2013

Tahun	Faktor beban	Faktor kapasitas	Faktor permintaan
2005	75,48	52,51	47,48
2006	64,15	48,00	55,53
2007	59,60	64,47	47,10
2008	80,77	52,62	28,12
2009	76,37	53,71	29,81
2010	77,78	55,90	29,56
2011	78,53	55,67	28,37
2012	79,18	51,96	27,54
2013	80,04	54,72	26,50

Sumber : PLN, 2013a

Catatan:

Capacity factor adalah nisbah jumlah produksi energi kotor dalam satu tahun dengan jumlah kapasitas daya yang dipasang dikalikan 8.760 jam (PLN, 2013a).

Demand factor adalah nisbah jumlah beban daya puncak terhadap jumlah energi nyata (PLN, 2013a).



Tabel 2.4 Proyeksi Kebutuhan Tenaga Listrik di NTT

Tahun	Pertumbuhan Ekonomi (%)	Penjualan (GWh)	Produksi (GWh)	Beban Puncak (MW)	Pelanggan
2013	5,6	640	716	140	838.382
2014	5,9	734	830	160	922.977
2015	6,0	802	946	175	1.013.817
2016	6,0	876	1.064	190	1.097.947
2017	6,0	958	1.170	207	1.195.962
2018	6,0	1.050	1.288	226	1.234.115
2019	6,0	1.153	1.424	247	1.254.184
2020	6,0	1.267	1.568	271	1.296.117
2021	6,0	1.394	1.739	296	1.337.533
2022	6,0	1.536	1.921	325	1.374.933
Pertumbuhan	5,9	10,5%	11,6%	9,6%	7,3%

Sumber: PLN, 2013a

Untuk memenuhi kebutuhan energi di NTT, dalam Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik 2013–2022, PLN merencanakan pembangunan pembangkit, baik yang berasal dari energi fosil maupun dari energi baru terbarukan (Tabel 2.5). Pembangkit Listrik Tenaga Panas bumi (PLTP) dan air (PLTA) akan menjadi sumber energi terbarukan yang berprospek besar untuk dikembangkan. Sayangnya, potensi tersebut belum dioptimalkan. Selain panas bumi, PLN juga telah merencanakan pembangunan pembangkit dengan bahan bakar biomassa berkapasitas 1 MW.



Tabel 2.5 Rencana Pengembangan Pembangkit di NTT

No	Proyek	Asumsi Pengembangan	Jenis	Kapasitas (MW)	COD
1	Ende (FTP 1)	PLN	PLTU	2x7	2013
2	Kupang (FTP 1)	PLN	PLTU	2x16,5	2013
3	Ndungga	PLN	PLTM	1,9	2014
4	Ulumbu (ADB)	PLN	PLTP	5	2014
5	PLTM Tersebar NTT	PLN	PLTM	3,35	2014/15
6	Rote Ndao	PLN	PLTU	2x3	2015
7	Alor	PLN	PLTU	6	2015
8	Maumere	PLN	PLTU	2x10	2016
9	Atambua	PLN	PLTU	4x6	2016
10	Wae Rancang I	PLN	PLTA	10	2017
11	Wae Rancang II	PLN	PLTA	6,5	2018
12	Kupang	Swasta	PLTU	30	2015/16
13	PLTM Tersebar NTT	Swasta	PLTM	9,15	2014/15/16
14	Mataloko (FTP 2)	Swasta	PLTP	5	2018
15	Atadei (FTP 2)	Swasta	PLTP	5	2017
16	Sokoria (FTP 2)	Swasta	PLTP	3x5	2018/19/20
17	Oka Ile Ange (FTP 2)	Swasta	PLTP	10	2020
18	Kupang Peaker	<i>Unallocated</i>	PLTMG	40	2016
19	Maumere Peaker	<i>Unallocated</i>	PLTMG	20	2017
20	Timor 1	<i>Unallocated</i>	PLTU	2x15	2018/19
21	Kupang Peaker 2	<i>Unallocated</i>	PLTMG	20	2018
22	Bukapiting	<i>Unallocated</i>	PLTP	5	2020
23	Kupang Peaker 2	<i>Unallocated</i>	PLTMG	10	2022
24	Timor 2	<i>Unallocated</i>	PLTU	25	2022
25	Larantuka	<i>Unallocated</i>	PTMPD	2,4	2015
26	Sumba	<i>Unallocated</i>	PLT Biomasa	1	2016



No	Proyek	Asumsi Pengembangan	Jenis	Kapasitas (MW)	COD
27	Adonara	<i>Unallocated</i>	PTMPD	2x1,2	2016
28	Mataloko 3	<i>Unallocated</i>	PLTP	5	2019
29	Ulumbu 3	<i>Unallocated</i>	PLTP	5	2019
30	Mataloko 4	<i>Unallocated</i>	PLTP	5	2020
31	Ulumbu 4	<i>Unallocated</i>	PLTP	5	2021
32	Sokoria 4	<i>Unallocated</i>	PLTP	5	2022
Jumlah				385	2013-2022

Sumber: PLN, 2013a

Catatan:

COD = *Commercial Operating Date*

unallocated adalah kebutuhan tambahan kapasitas yang belum *committed* dan akan disebut sebagai tambahan kapasitas yang belum dialokasikan sebagai proyek PLN atau IPP.

Dalam rencana investasinya, selain meningkatkan kapasitas pembangkit, PLN juga berencana meningkatkan saluran transmisi dan distribusi listrik (Tabel 2.6). Saluran transmisi ini dipakai untuk mengirimkan energi listrik dari pembangkit ke beberapa wilayah. Untuk mengurangi kerugian (*electricity losses*), listrik tersebut perlu dinaikkan tegangannya ke tegangan tinggi (misalnya 70 kV) dan disalurkan melalui saluran transmisi yang menghubungkan antarkota (Gambar 2.2). Karena kota-kota tersebut umumnya berada di tengah pulau, daerah di pinggiran pantai mungkin akan kekurangan listrik apabila saluran transmisi tidak ditransmisikan ke arah tersebut.



Tabel 2.6 Rencana Pembangunan SUTT 70 kV di NTT

No	Dari	Ke	Tegangan	Konduktor	kms	COD
1	Bolok	Maulafa	70 kV	2 cct, 1 HAWK	30	2014
2	Maulafa	Naibonat	70 kV	2 cct, 1 x ACSR 152/25 (Ostrich)	62	2014
3	Naibonat	Nonohonis/ Soe	70 kV	2 cct, 1 x ACSR 152/25 (Ostrich)	102	2014
4	Kefamenanu	Atambua	70 kV	2 cct, 1 HAWK	150	2014
5	Atambua	Atapupu	70 kV	2 cct, 1 HAWK	36	2014
6	Ropa	Ende	70 kV	2 cct, 1 HAWK	88	2014
7	Ropa	Maumere	70 kV	2 cct, 1 HAWK	120	2014
8	Kefamenanu	Nonohonis/ Soe	70 kV	2 cct, 1 HAWK	102	2014
9	Ropa	Bajawa	70 kV	2 cct, 1 HAWK	190	2015
10	Bajawa	Ruteng	70 kV	2 cct, 1 HAWK	120	2015
11	PLTP Ulum- bu	Ruteng	70 kV	2 cct, 1 HAWK	40	2015
12	Ruteng	Labuan Bajo	70 kV	2 cct, 1 HAWK	170	2015
13	PLTMG Kupang	GI Naibonat	70 kV	2 cct, 1 HAWK	40	2016
14	Maumere	Larantuka	70 kV	2 cct, 1 HAWK	200	2016
15	PLTA Wae Rancang	Ruteng	70 kV	2 cct, 1 HAWK	66	2016
16	PLTP Mata- loko	Bajawa	70 kV	2 cct, 1 HAWK	30	2017
17	PLTP So- koria	Incomer Ropa-Ende	70 kV	2 cct, 1 HAWK	20	2017
Jumlah					1.566	2014- 2017

Sumber: PLN, 2013a

SUTT: Saluran Udara Tegangan Tinggi



Pengembangan saluran transmisi juga dilengkapi dengan pengembangan gardu induk (Tabel 2.7). Gardu induk ini memiliki trafo penurun tegangan (*step down transformer*) yang dipakai untuk menurunkan tegangan tinggi menjadi tegangan menengah 20 kV. Tegangan menengah ini kemudian disalurkan dalam jaringan tegangan menengah (JTM). Dengan cara ini, keamanan dan efisiensi energi listrik dapat diperoleh. Tabel 2.7 menunjukkan pengembangan gardu induk pada dasarnya telah mengikuti perkembangan saluran transmisinya. Pembangunan pembangkit, saluran transmisi, dan gardu induk juga disertai dengan pembangunan saluran distribusi. Saluran distribusi ini digunakan untuk menyalurkan listrik ke konsumen. Karena konsumen menggunakan tegangan sekitar 220 V, tegangan di JTM tersebut perlu diturunkan lagi ke dalam Jaringan Tegangan Rendah (JTR). Secara umum, JTR hanya sedikit lebih panjang daripada JTM (Tabel 2.8).

Tabel 2.7 Rencana Pengembangan Gardu Induk 70 kV di NTT

No	Nama Gardu Induk	Tegangan	New/Extension	Kapasitas (MVA)	COD
1	Ropa	70/20 kV	New	5	2014
2	Bolok	70/20 kV	New	20	2014
3	Maulafa	70/20 kV	New	30	2014
4	Ende	70/20 kV	New	10	2014
5	Maumere	70/20 kV	New	10	2014
6	Naibonat	70/20 kV	New	20	2014
7	Nonohonis	70/20 kV	New	20	2014
8	Kefamenanu	70/20 kV	New	20	2014
9	Atambua	70/20 kV	New	20	2014
10	Atapupu	70/20 kV	New	10	2014
11	Labuan Bajo	70/20 kV	New	20	2014



No	Nama Gardu Induk	Tegangan	New/Extension	Kapasitas (MVA)	COD
12	Bajawa	70/20 kV	New	20	2015
13	Ruteng	70/20 kV	New	20	2015
14	Maumere	70/20 kV	Extension	20	2015
15	Ende	70/20 kV	Extension	20	2015
16	Maulafa	70/20 kV	Extension	30	2015
17	Naibonat	70/20 kV	Extension	20	2016
18	Bolok	70/20 kV	Extension	20	2016
19	Maulafa	70/20 kV	Extension	30	2017
20	Atambua	70/20 kV	Extension	20	2019
21	Larantuka	70/20 kV	New	20	2019
22	Ropa	70/20 kV	Extension	20	2019
23	Ende	70/20 kV	Extension	20	2019
24	Bajawa	70/20 kV	Extension	20	2020
25	Bolok	70/20 kV	Extension	20	2020
26	Maumere	70/20 kV	Extension	20	2020
27	Maulafa	70/20 kV	Extension	30	2021
28	Nonohonis	70/20 kV	Extension	20	2022
Jumlah				555	2014-2022

Sumber: PLN, 2013a.

Tabel. 2.8 Pengembangan Distribusi Listrik di NTT

Tahun	JTM (kms)	JTR (kms)	Trafo (MVA)	Pelanggan
2013	763	764	45	147.330
2014	649	716	26	84.595
2015	632	638	28	90.840
2016	585	591	26	84.131
2017	681	689	30	98.015
2018	265	268	12	38.153



Tahun	JTM (kms)	JTR (kms)	Trafo (MVA)	Pelanggan
2019	227	229	6	20.069
2020	204	207	13	41.933
2021	288	291	13	41.416
2022	260	263	11	37.400
2013–2022	4.555	4.655	208	683.881

Sumber: PLN, 2013a

JTM= Jaringan Tegangan Menengah, JTR= Jaringan Tegangan Rendah

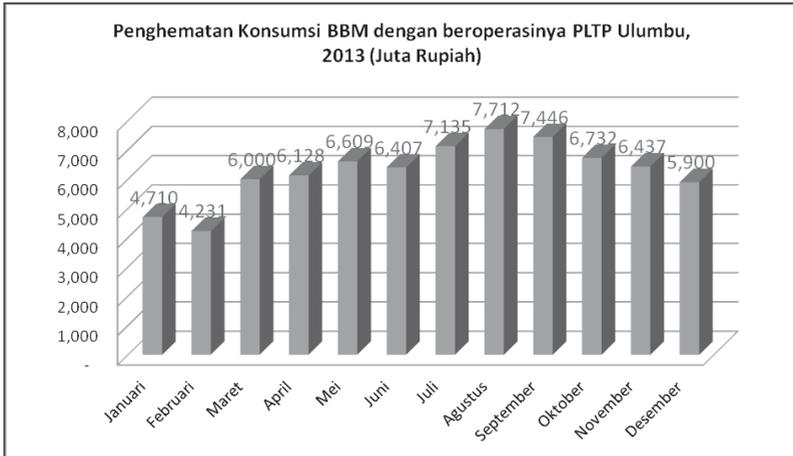
Potensi Energi NTT

Permasalahan energi di NTT muncul akibat pola pikir yang menganggap NTT tidak memiliki potensi energi primer dan bergantung pada pasokan energi dari daerah lain (Likadja, 2012). Pola pikir yang keliru menganggap energi primer hanya berasal dari migas atau fosil saja dan cenderung melihat kondisi saat ini NTT tanpa melihat potensinya. Jika diamati dari Tabel 2.1, pada 2013, sebanyak 96% pembangkit di Provinsi NTT merupakan pembangkit bertenaga diesel (PLN, 2013b). Minyak diesel harus didatangkan dari provinsi lainnya, padahal NTT memiliki potensi energi alternatif, seperti panas bumi, air, surya, angin, dan ombak laut. Apabila potensi sumber energi di NTT ini dapat direalisasikan, pada masa mendatang provinsi NTT tidak perlu tergantung pada daerah lain untuk memenuhi kebutuhan energinya.

Gambar 2.3 memperlihatkan bahwa penggunaan energi panas bumi berdampak positif terhadap pengurangan konsumsi diesel. Pada 2013, total nilai penghematan mencapai Rp75,5 miliar. Apabila pembangunan PLTP di Provinsi NTT dapat dipercepat maka penghematan konsumsi diesel akan semakin besar. Hal ini tidak hanya memberikan manfaat bagi berkurangnya subsidi



listrik, namun juga dapat mengurangi emisi CO₂ dari sektor pembangkitan.



Sumber: PLN Sub-rayon Ruteng, 2014

Gambar 2.3 Angka Penghematan BBM Akibat Beroperasinya PLTP Ulumbu

NTT, sebagaimana banyak daerah-daerah lain di Indonesia, masih belum mampu memenuhi kebutuhan energinya secara penuh dan mandiri. Namun, tidak hanya aspek defisit itu saja yang perlu diatasi. Bank Dunia menyarankan agar kebijakan energi disiapkan untuk pengembangan energi masa depan yang dapat diandalkan, terjangkau, berkelanjutan, dan mengurangi kontribusi terhadap perubahan iklim global (Bank Dunia, 2009).



Mengenal Potensi dan Sumber Pembangkit Listrik di Provinsi NTT

Pembangkit Fosil

Untuk memenuhi kebutuhan energi listrik di NTT, PLN setempat melakukan berbagai investasi. Dalam kaitannya dengan PLTD, kegiatan besar yang dilakukan adalah relokasi mesin diesel 2x2,5 MW yang ada di Lembata Cabang Flores Bagian Timur (Januwarsono, 2010). Kegiatan relokasi seperti ini biasanya digunakan untuk optimasi tenaga listrik. Sementara itu, PLTD yang sudah ada di Kabupaten Manggarai, yaitu PLTD Waso (4.154 kW), PLTD SR Borong (1.300 kW), PLTD SR Reo (1.325 kW), PLTD SR Pota (400 kW), dan PLTD SR Benteng Jawa (200 kW) (PT PLN sub-rayon Ruteng, 2014).

Di sisi lain, batu bara merupakan salah satu sumber energi yang terdapat di NTT. Terkait batu bara, Pemerintah Provinsi NTT telah mengeluarkan Perda No. 8 Tahun 2010 tentang Pengelolaan Pertambangan Batu Bara dan Mineral (Provinsi NTT, 2010). Perda tersebut memperjelas berbagai aspek terkait ruang lingkup pengelolaan, kewenangan, penggolongan bahan tambang, perencanaan wilayah pertambangan, pengusulan wilayah pertambangan, perubahan wilayah pertambangan, dan berbagai aspek teknis lainnya.

Saat ini, PLN NTT masih mengandalkan pasokan dari PLTU (Pembangkit Listrik Tenaga Uap) 1 yang ada di Ende sebesar 2 x 7 MW dan PLTU 2 yang ada di Kupang sebesar 2 x 16,5 MW. Menurut Januwarsono (2010), pasokan listrik di NTT akan ditingkatkan dengan beberapa pembangunan PLTU baru meliputi:

1. Cabang Kupang:
 - a) Pembangunan PLTU Batubara 4x6 MW di Atambua
 - b) Pembangunan PLTU Batubara IPP 2 x 15 MW di Kupang



- c) Pembangunan PLTU Batubara 2x3 MW di Rote
- d) Pembangunan PLTU Batubara 2x3 MW di Alor
- 2. Cabang Flores Bagian Barat:
 - a) Pembangunan PLTU Batubara 2x3 MW di Labuan Bajo
 - b) Pembangunan PLTU Batubara 2x7 MW di Ropa Kabupaten Ende.
- 3. Cabang Flores Bagian Timur:
 - Pembangunan PLTU Batubara 2x4 MW di Larantuka.
- 4. Cabang Sumba:
 - Pembangunan PLTU Batubara IPP 2x4 MW di Kabupaten Sumba Timur.

Pembangkit air (hidro)

Provinsi NTT merupakan daerah perbukitan yang memiliki sekitar 40 sungai dengan panjang yang bervariasi antara 25–118 km. Adanya sungai-sungai ini merupakan potensi bagi pembangunan pembangkit listrik tenaga hidro. Potensi energi hidro di NTT mencapai 20.705 kW (Tabel 2.9).

Tabel 2.9 Potensi Energi Hidro di NTT

No	Kabupaten	Jumlah Lokasi yang Berpotensi	Perkiraan Total Daya (kW)
1	Sumba Barat	5	1.808
2	Sumba Timur	4	222
3	Sikka	3	748
4	Manggarai	7	7.802
5	TTU	1	48
6	TTS	7	7.489
7	Ngada	8	2.021
8	Ende	3	260
9	Belu	2	272
10	Alor	2	34
Total		42	20.705

Sumber: Likadja, 2014



Potensi ini belum sepenuhnya dimanfaatkan sebagai PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air). Potensi air yang ada di NTT dapat dimanfaatkan untuk PLTM (Pembangkit Listrik Tenaga Minihidro). Sisa energi dari PLTM bisa dimanfaatkan lebih lanjut dengan sistem *cascade* untuk PLTMh (Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro) atau PLTPh (Pembangkit Listrik Tenaga Piko Hidro). PLTPh ini paling sederhana dibandingkan dengan pembangkit hidro lainnya. Pembangkit seperti ini sudah bisa dikembangkan sendiri dari dalam negeri dan telah diterapkan di Banjar Negara, Jawa Tengah (Fela, 2013). Ada lima pembangkit hidro yang sudah dibangun di NTT dengan kapasitas 1,14MW (PLN, 2013b). Selanjutnya, Januwarsono (2010) menyatakan pembangunan energi listrik dari tenaga hidro ini tersebar di tiga cabang.

1. Cabang Flores Bagian Barat:
 - a) Pembangunan PLTM IPP 1x400 kW di Kabupaten Ngada
 - b) Pembangunan PLTM IPP 2x500 kW di Kabupaten Manggarai Timur
2. Cabang Flores Bagian Timur:
Pembangunan PLTM IPP 2x400 kW di Kabupaten Lembata
3. Cabang Sumba:
 - a) Pembangunan PLTM IPP 2x800 kW di Wanokaka, Kabupaten Sumba Barat
 - b) Pembangunan PLTM IPP 3x350 kW di Kambaniru, Kabupaten Sumba Timur

Pembangkit berbasis tenaga arus

Provinsi NTT dilalui oleh Arus Lintas Indonesia (Arlindo), yaitu suatu lintasan arus yang membawa massa air dari Samudra Pasifik ke Samudra India (Gambar 2.4). Arlindo terjadi karena adanya angin pasat tenggara di bagian selatan Pasifik wilayah Indonesia.



Angin tersebut mengakibatkan permukaan bagian tropis Samudra Pasifik barat lebih tinggi daripada Samudra India bagian timur sehingga menyebabkan terjadinya arus dari Samudra Pasifik ke Samudra India. Arlindo selama muson tenggara umumnya lebih kuat dari muson barat laut. Dengan adanya Arlindo, Indonesia memiliki potensi 5,6–9 terawatt (Setiawan, Hernandhy, & Qisthy, 2011).



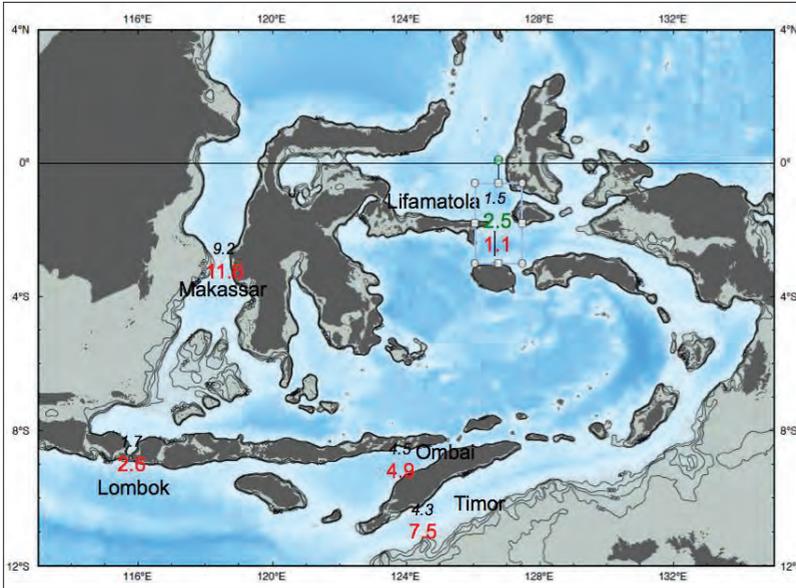
Sumber: Setiawan, Hernandhy & Qisthy, 2011

Gambar 2.4 Arus Lintas Indonesia

Gambar 2.5 memperlihatkan potensi pemanfaatan Arlindo di wilayah Timor karena arusnya yang besar. Dengan memanfaatkan arus ini, dapat dibangun pembangkit listrik bertenaga arus. Namun, perlu dilakukan studi yang lebih mendalam mengenai posisi arus dan tata letak pembangkitnya agar optimum dan aman. Hasil penelitian Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) menyebutkan, selat-selat di perairan NTT dan NTB memiliki potensi listrik berkekuatan 300 MW. Paling tidak, ada 10 selat yang memiliki arus deras dan berpotensi menghasilkan

Buku ini tidak diperjualbelikan.





Sumber: Setiawan, Hernandhy dan Qisthy, 2011

Gambar 2.5 Potensi Arus di NTT

energi listrik, seperti Selat Alor, Selat Alas, Selat Boleng, Selat Flores, Selat Linta, Selat Lamakera, Selat Molo, Selat Pantar, dan Selat Sape (Listrik Indonesia, 2013).

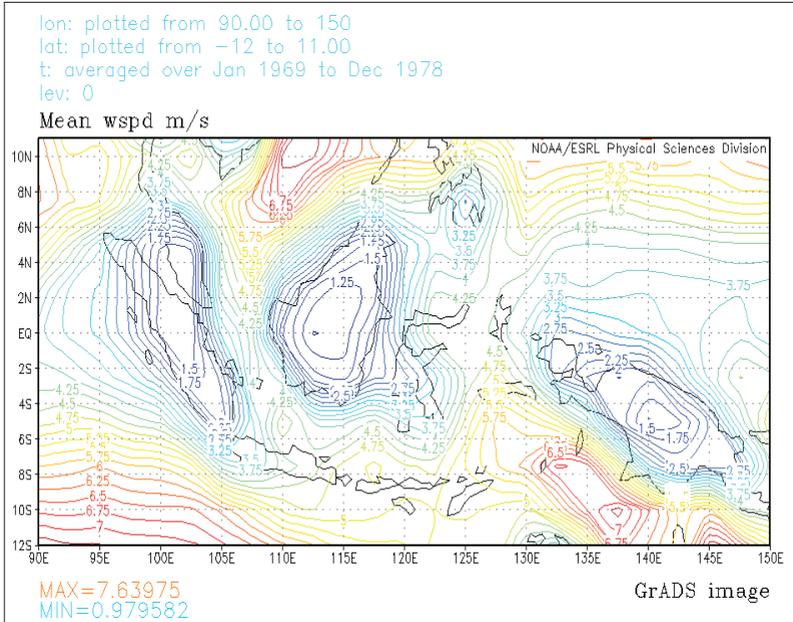
Saat ini, tenaga arus laut masih dalam tahap pengembangan prototype pembangkit listrik dan belum dimanfaatkan dengan baik di NTT (BPPT, 2010). Kendala yang dihadapi antara lain pembangkit tenaga arus membutuhkan konstruksi bangunan di lepas pantai. Energi tersebut kemudian disalurkan ke tempat yang dituju melalui pemasangan kabel bawah laut. Pemasangan kabel bawah laut harus dilakukan secara cermat di lokasi yang tidak membahayakan atau mengganggu jalur pelayaran. Selain itu, pembangunan pembangkit sejenis ini memerlukan dana yang besar karena bahan-bahan konstruksinya harus tahan air laut.



Pembangkit berbasis tenaga angin

Selain arus laut, potensi sumber daya energi di Provinsi NTT yang dapat dimanfaatkan bersumber dari tenaga angin. Pembangkit listrik tenaga angin merupakan salah satu alternatif yang cocok dikembangkan di wilayah-wilayah pesisir pantai. Peta kontur kecepatan angin (Gambar 2.6) menggambarkan variasi kecepatan angin antarwilayah di Indonesia. Likadja (2012) mengidentifikasi beberapa lokasi di NTT dengan potensi kecepatan angin (v) dan daya (W) yang bisa didapat setiap meter persegi dari luas permukaan kincir anginnya (Tabel 2.10). Gambar 2.6 menunjukkan NTT berada di posisi pinggiran wilayah Indonesia yang memiliki kecepatan angin antara 4,75 m/s (meter per detik) sampai 5,5 m/s. Kecepatan angin di wilayah NTT lebih tinggi dibandingkan Kalimantan yang kecepatan anginnya maksimum 2,5 m/s. Kondisi ini disebabkan posisi NTT berada di bagian paling selatan Indonesia sehingga dekat dengan lautan bebas yang penuh angin (tidak terhalang daratan). Data menunjukkan, sumber daya angin di NTT yang sudah dimanfaatkan PLN baru sebesar 90 kWh, jauh lebih rendah dibandingkan potensinya (PLN, 2013b). Ini terjadi karena berbagai kendala dalam pemanfaatan tenaga angin, termasuk teknologi, biaya, dan stabilitasnya.





Sumber: Susandi, 2012.

Gambar 2.6 Peta Kontur Kecepatan Angin di Indonesia

Tabel 2.10 Kecepatan Angin di NTT

No	Kabupaten	Kecamatan	Lokasi	v (m/s)	Daya (W/m ²)
1	KUPANG	Semau	Hansisi	4,20	259,034
		Kupang Tengah	El tari	3,13	107,509
			Lasiana	2,83	79,232
		Kupang Timur	Oesao	3,10	104,158
	Sabu Timur	Tordamu	3,78	188,909	
2	TTS	Amanuban Barat	Nusa	4,30	27,798
		Molo Selatan	Fatukolen	7,00	
3	Rote Ndao	Lobalain	Lekunik	2,75	72,691
		Rote Tengah	Maubesi	4,10	240,968

Buku ini tidak diperjualbelikan.



No	Kabupaten	Kecamatan	Lokasi	v (m/s)	Daya (W/ m ²)
4	Flotim	Larantuka	Larantuka	1,63	0,0000
5	Sikka	Paga	Masabewa	3,10	104,158
		Maumere	Maumere	2,21	37,565
6	Ngada	Aimere	Sebo Woli	3,20	114,567
7	Manggarai	Komodo	TN.Komodo	3,00	94,400
		Ruteng	Satar Racik	3,88	204,222
		Lembor	Nanga Lili	4,50	318,600
		Borong	Nanga Lebang	3,30	125,646
		Satarmeze	Papang	2,80	76,751
8	Lembata	Nagawutung	Pasir Putih	3,50	149,904
9	Sumba Timur	Kota Waingapu	Mau Hau	1,73	0,0000
		Haharu	Mondu	4,60	340,315
10	Sumba Barat	Peberiwai	Kamanggih	4,01	225,445

Sumber: Likadja, 2014

Pembangkit berbasis tenaga surya

Potensi sumber daya surya di NTT sangat besar karena intensitas dan lama penyinaran sekitar delapan bulan dengan intensitas per hari diperkirakan mencapai 5,1 kWh/m². Potensi ini sangat besar dan dapat memenuhi seluruh kebutuhan energi listrik masyarakat NTT (Likadja, 2014). Tenaga surya bisa dimanfaatkan untuk menambah kapasitas pembangkit bertenaga diesel saat beban puncak. Pembangunan pembangkit listrik tenaga surya sendiri telah ada dalam rencana Pemda NTT. Pada 2016, pemerintah akan membangun PLTS 1x400 kW di Kabupaten Sumba Barat Daya, PLTS 1x300 kW di Kabupaten Sumba Timur, PLTS 1x75 kW dan 1x50 kW di Kabupaten Rote Ndao, PLTS 1x75 kW di

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Kabupaten Manggarai Barat, serta PLTS dengan total kapasitas sebesar 330 kW di Kabupaten Alor (Kementerian ESDM, 2016).

Pengembangan pembangkit listrik bertenaga surya merupakan satu alternatif untuk mempercepat peningkatan rasio elektrifikasi. Dinas Pertambangan NTT telah menjalankan program pembangkit listrik tenaga surya terpadu dengan *Solar Home System (SHS)*. Pada 2013, Pemerintah Provinsi NTT membangun SHS untuk sembilan desa dengan jumlah kurang lebih 40 unit. Pembiayaan proyek SHS ini dari Dana Alokasi Khusus (DAK) yang dikelola pemerintah kabupaten/kota. Selama periode 2013–2014, terdapat 14 kabupaten/kota yang menjadi sasaran kegiatan pengembangan PLTS dan juga PLTMh di NTT.

Pembangkit berbasis panas bumi

Energi panas bumi memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan sumber energi konvensional, seperti minyak bumi dan batu bara. Walaupun biaya pengeboran panas bumi sangat mahal dan penuh risiko, energi panas bumi memiliki banyak kelebihan, yaitu 1) emisi karbonnya rendah; 2) tidak terkendala cuaca; 3) berkelanjutan; 4) skalanya bervariasi, mulai dari kecil sampai besar; 5) tidak menimbulkan radiasi (Setiawan, 2012).

Potensi sumber daya panas bumi di NTT diperkirakan 1.323,5 MW dan potensi panas bumi tersebut tersebar di 24 area yang berada di 9 kabupaten di NTT (Kementerian ESDM, 2015). Apabila potensi tersebut dapat dimanfaatkan, seluruh kebutuhan energi listrik di pulau Flores akan dapat terpenuhi hanya dengan memanfaatkan PLTP (Likadja, 2012). Saat ini, potensi panas Bumi yang sudah dimanfaatkan di NTT berasal dari PLTP Ulumbu 4 x 2,5 MW yang berlokasi di Kabupaten Manggarai dan PLTP Mataloko 1x2,5 MW yang berlokasi di Kabupaten Ngada (Kementerian ESDM, 2015).



Pembangkit berbasis bioenergi

Bioenergi merupakan energi yang dihasilkan melalui material organik. Bioenergi ini ada yang berbentuk padat (biomassa), cair (*biofuel*), atau gas (biogas). Biomassa bisa diperoleh dari produk atau limbah tanaman. Contoh produk tanaman yang biasa digunakan untuk *biofuel* adalah sawit, singkong, dan tebu. Contoh limbah tanaman yang biasa digunakan untuk biofuel adalah sekam, jerami, dan merang. *Biofuel* yang populer digunakan adalah bioetanol untuk pengganti premium, biodiesel untuk pengganti solar, dan *pure plant oil* sebagai pengganti minyak tanah dan solar. Biogas dapat dihasilkan dari kotoran ternak, seperti sapi.

Sampai saat ini, potensi bioenergi di Provinsi NTT masih belum dimanfaatkan. Penyebabnya antara lain curah hujan yang relatif sedikit sehingga tanaman di NTT tidak bisa tumbuh dengan baik seperti di Sumatra dan Jawa. Selain itu, sistem peternakan di NTT kebanyakan tidak terkumpul. Mayoritas peternak melepas ternak mereka untuk mencari makan di luar sehingga sulit mengumpulkan kotoran ternak sebagai bahan biogas.

Kondisi Pembangkit Listrik di Kabupaten Manggarai

Kabupaten Manggarai merupakan kabupaten induk yang telah mengalami dua kali pemekaran wilayah. Wilayah Kabupaten Manggarai meliputi dataran Pulau Flores dan Pulau Mules, dengan luas wilayah 1.915,62 km². Kabupaten Manggarai terdiri dari sebelas kecamatan dengan batas wilayah utara Laut Flores, di bagian selatan Laut Sawu, di bagian barat dan timur masing-masing berbatasan dengan Kabupaten Manggarai Barat dan Kabupaten Manggarai Timur. Kabupaten Manggarai didominasi dataran tinggi dengan kemiringan lebih dari 40° dengan total area mencapai 89.603 ha (53,67%).



Potensi energi di Kabupaten Manggarai cukup beragam. Potensi energi baru dan terbarukan meliputi panas bumi, air, surya, dan angin. Potensi ini tersebar di seluruh wilayah Manggarai. Salah satu potensi yang telah dikembangkan pemerintah pusat dan daerah adalah PLTP Ulumbu di Kecamatan Satarmese. PLTP ini telah mampu memproduksi listrik sebesar 4 x 2,5 MW. Di samping PLTP, terdapat dua PLTMh yang telah beroperasi, yaitu Wae Garit di Kecamatan Langke Rembong dan PLTMh Hilihintir di Kecamatan Satarmese Barat. Untuk menambah pasokan listrik, pemerintah daerah merencanakan membangun PLTMh Wae Racang dan PLTMh Wae Lega, di Kecamatan Rahong Utara (Bappeda Kab. Manggarai, 2014).

Selain panas bumi dan hidro, Kabupaten Manggarai juga memanfaatkan energi surya sebagai pembangkit listrik. Saat ini, PLTS telah tersebar di beberapa wilayah Kabupaten Manggarai, meliputi Kecamatan Cibal (Desa Golowoi, 2,75 kW dan Desa Riung, 1,3 kW), Kecamatan Wae Ri'i (Desa Ndehes, 1,25 Kw dan Desa Wae Mulu, 1,30 kW), Kecamatan Lelak (Desa Urang, 5,25 kW; Desa Bangka Lelak, 1,30 kW; dan Desa Gelong, 1,25 kW), Kecamatan Rahong Utara (Desa Benteng, 1,3 kW), Kecamatan Satarmese Barat (Desa Gulung 0,85 kW; Desa Nuca Molas, 1,5 kW; dan Desa Hilihintir, 1,6 kW), dan Kecamatan Reok Barat (Desa Sambi, 20 kW terdapat PLTS terpusat dan SHS) (Bappeda Kab. Manggarai, 2014). Sumber daya angin belum dikembangkan di Kabupaten Manggarai, padahal potensi besar berada di bagian utara dan selatan wilayah Kabupaten Manggarai.

Pengembangan energi baru dan terbarukan perlu dikaitkan dengan aktivitas ekonomi masyarakat. Kondisi ekonomi akan sangat memengaruhi permintaan dan penyediaan listrik dari energi baru dan terbarukan. Sub-bab selanjutnya membahas



permintaan energi (listrik) dan penyediaannya untuk memastikan keberlanjutan dan peningkatan ekonomi di Kabupaten Manggarai.

Kondisi ekonomi suatu daerah akan memengaruhi permintaan energi di daerah tersebut. Pertumbuhan ekonomi Kabupaten Manggarai selama periode 2010–2012 berkisar antara 5,3–5,6% (Bappeda Kab. Manggarai, 2014). Dengan tingkat pertumbuhan yang positif, pendapatan per kapita masyarakat terus meningkat dari US\$ 4.003 pada 2010 menjadi sebesar US\$ 4.793 pada 2012 (Bappeda Kab. Manggarai, 2014). Kendati pertumbuhan ekonomi cukup baik dan pendapatan per kapita terus meningkat, jumlah penduduk miskin masih cukup besar. Tercatat sebanyak 42.845 rumah tangga miskin tersebar di sembilan kecamatan di Kabupaten Manggarai. Kecamatan Ruteng menyumbang rumah tangga miskin terbesar dengan jumlah 5.679 rumah tangga. Kemudian, Kecamatan Satarmese Barat, Langke Rembong, dan Satarmese (lokasi penelitian) masing-masing memiliki rumah tangga miskin sebanyak 4.830 rumah tangga, 4.635 rumah tangga, dan 4.624 rumah tangga. Kecamatan Lelak merupakan kecamatan yang paling sedikit jumlah rumah tangga miskin, yaitu sebanyak 1.940 rumah tangga. Kecamatan ini merupakan kecamatan yang berada di wilayah perbatasan dengan Kabupaten Manggarai Barat. Kondisi akses jalan yang baik di kecamatan ini berkorelasi dengan jumlah rumah tangga miskin yang relatif rendah (Bappeda Kab. Manggarai, 2014).

Aktivitas ekonomi di Kabupaten Manggarai didominasi sektor pertanian. Pada 2012, sektor ini mengalami pertumbuhan yang relatif rendah, yakni sebesar 1,1%. Sektor pertambangan dan penggalian juga mengalami penurunan tingkat pertumbuhan, dari 3,6% pada 2011 menjadi 1,7% pada 2012. Sektor perdagangan, hotel, dan restoran juga mengalami perlambatan pertumbuhan dari 10,5% pada 2011 menjadi 8,1% pada 2012. Kendati



sejumlah sektor mengalami perlambatan, Indikator Ekonomi Kabupaten Manggarai 2013 menyebutkan bahwa sektor jasa yang meliputi sektor keuangan, persewaan, dan jasa perusahaan mengalami pertumbuhan yang cukup signifikan sebesar 10,6% pada 2012.

Pemanfaatan energi baru dan terbarukan di Kabupaten Manggarai telah dilakukan cukup lama. Pengembangan energi baru dan terbarukan di Manggarai tidak terlepas dari potensi dan kondisi alamnya. Kontur wilayahnya yang berada di dataran tinggi mendorong pemanfaatan PLTMh sebagai salah satu sumber pembangkit listrik. Menurut petugas penjaga PLTMh Wae Garit, kabupaten ini memiliki PLTMh Wae Garit yang dibangun sejak 1978. Pengembangan sumur panas bumi Ulumbu telah dilakukan sejak 1996 oleh Genzl New Zealand (PLN, 2014).

Sebelum beroperasi unit-unit baru PLTP Ulumbu, Kabupaten Manggarai mengalami defisit listrik. Data PLN menyebutkan bahwa beban puncak per Februari 2014 tercatat sebesar 7,4 MW. Penyediaan listrik pada bulan yang sama hanya sebesar 7,2 MW, di mana PLTP Ulumbu menyumbang 3,8 MW dan sisanya dipenuhi oleh PLTD Waso, dan PLTMh (PLN, 2014). Dengan kondisi tersebut, terdapat kekurangan daya sebesar 0,2 MW. Defisit listrik ini mulai teratasi semenjak beroperasi unit 3 dan 4 PLTP Ulumbu dengan kapasitas 2 x 2,5 MW. Dengan beroperasi PLTP Ulumbu, PLTD Waso dapat dikurangi waktu operasinya. PLN setempat dapat menghemat pengeluaran subsidi untuk bahan bakar diesel sebesar Rp75 miliar per tahun. Demikian menurut hasil wawancara narasumber dari PLN Ruteng pada 2014.

Dengan pengembangan sumber daya panas bumi, saat ini Kabupaten Manggarai memiliki surplus listrik. Ironisnya, surplus listrik ini belum dapat dinikmati seluruh masyarakat Manggarai.



Pasalnya, beberapa wilayah di perdesaan Manggarai masih belum memperoleh akses listrik. Namun, kebutuhan listrik di wilayah ini akan terus meningkat seiring pengembangan kawasan strategis ekonomi, pertumbuhan sektor pariwisata, dan rencana pembangunan *smelter* di wilayah selatan Manggarai. Oleh sebab itu, pemerintah daerah perlu terus membangun infrastruktur listrik yang berbasis energi baru dan terbarukan untuk mendukung aktivitas ekonomi daerah.

Potensi dan Kondisi Energi di Satarmese

Satarmese merupakan lokasi penelitian, yaitu berada di Desa Wewo (Dusun Tantung dan Dusun Damu) dan Desa Lungar (Dusun Lungar dan Mesir). Kecamatan Satarmese merupakan salah satu kecamatan yang berada di wilayah administrasi Kabupaten Manggarai. Secara geografis, letak Kecamatan Satarmese berada di bagian selatan Kabupaten Manggarai. Bagian selatan Kecamatan Satarmese berbatasan langsung dengan laut Sawu, sedangkan bagian utara berbatasan dengan Kecamatan Ruteng dan Langke Rembong, bagian barat berbatasan dengan Kecamatan Satarmese Barat dan sebelah timur berbatasan langsung dengan Kabupaten Manggarai Timur. Kecamatan Satarmese memiliki luas wilayah 298,49 km² dengan jumlah penduduk pada 2012 mencapai 33.870 jiwa dan tingkat kepadatan penduduk 113,47 jiwa/Km² (BPS, 2013).

Kecamatan yang beribukota di Iteng ini memiliki keragaman flora dan fauna yang cukup tinggi. Tanaman perkebunan yang dominan adalah kopi, cengkih, vanili, kelapa, dan kemiri. Secara geografis, sebagian besar wilayah Kecamatan Satarmese memiliki topografi berupa lereng atau perbukitan. Ketinggian rata-rata wilayah ini mencapai 530 meter di atas permukaan laut (BPS, 2013). Dengan letak geografis yang berkontur perbukitan dan



sebagian besar berada di tepi kawasan hutan lindung, kecamatan ini memiliki potensi besar pengembangan sumber daya energi baru dan terbarukan berupa panas bumi dan air untuk PLTP Ulumbu dan PLTA.

Kecamatan Satarmese memiliki potensi sumber daya energi yang besar, yaitu panas bumi, surya, air, dan angin. Dengan kondisi wilayah yang berbukit-bukit, wilayah ini memiliki potensi sumber daya hidro yang besar dari mata air di hulu. Potensi sumber daya angin terdapat di wilayah pantai bagian selatan, sedangkan potensi sumber daya surya terdapat di seluruh wilayah Satarmese. Namun, akses menuju lokasi masih sangat minim sehingga menghambat upaya eksplorasi dan eksploitasi potensi sumber daya alam tersebut.

Sebagian masyarakat Desa Wewo dan Desa Lungar yang menjadi wilayah fokus penelitian ini belum memperoleh akses listrik. Hal ini merupakan ironi karena lokasi wilayah tersebut relatif dekat dengan sumur panas bumi Ulumbu. Daerah tersebut belum sepenuhnya dapat memanfaatkan sumber daya panas bumi (PLTP-Ulumbu). Desa Wewo baru memperoleh akses listrik jaringan pada Maret 2014, sedangkan Desa Lungar hingga saat ini belum mendapatkan akses listrik jaringan. Sub-bab berikut membahas sejauh mana pemanfaatan sumber energi dan potensi energi di kedua desa tersebut.

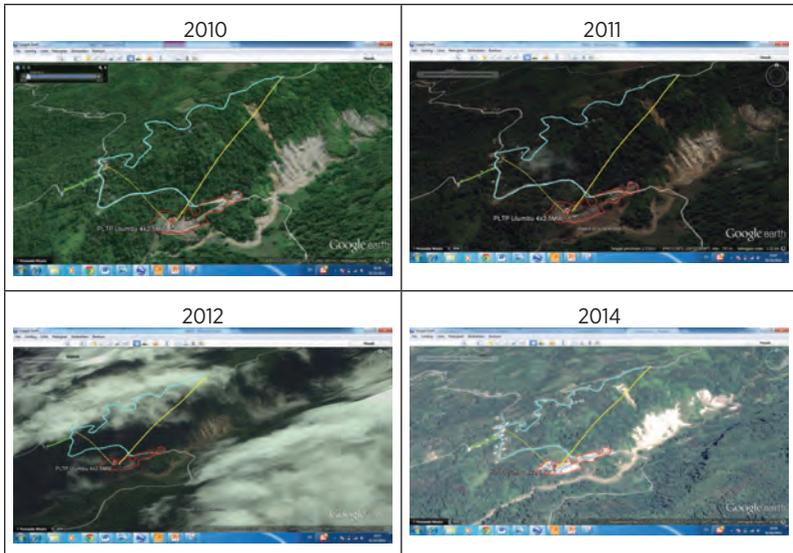
Pemetaan Potensi dan Pemanfaatan Energi di Desa Wewo

Desa Wewo merupakan salah satu desa yang menjadi fokus penelitian. Desa ini terletak di ketinggian 536 meter di atas permukaan laut. Dengan kontur wilayah perbukitan, Desa Wewo memiliki potensi energi terbarukan yang cukup besar. Potensi sumber energi tersebut meliputi panas bumi, air, dan surya.



Ketiga potensi sumber energi alternatif tersebut belum sepenuhnya dimanfaatkan. Saat ini baru sumber daya panas bumi dan energi surya yang dimanfaatkan, itu pun baru sebatas untuk sumber penerangan saja.

Sekalipun memiliki banyak potensi sumber daya energi, tidak semua dusun di Desa Wewo merasakan manfaat adanya sumber daya tersebut. Sumber daya berupa air dan panas bumi (lihat Gambar 2.7) berjarak sangat dekat dengan Dusun Tantong. Bahkan, sumber air dari hulu melewati Dusun Tantong dapat dijadikan PLTMh dan saat ini airnya digunakan untuk pendingin PLTP. Ironisnya, Dusun Tantong yang merupakan lokasi utama penelitian ini tidak mendapatkan manfaat dari sumber energi yang ada di sekitarnya. Dusun ini baru mendapatkan akses listrik yang bersumber dari panas bumi pada Maret 2014. Sebelumnya, untuk



Sumber: *Google Earth*, diolah

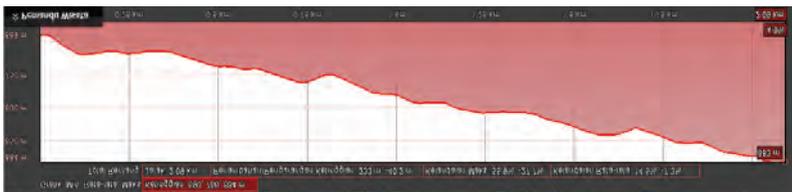
Gambar 2.7 Lokasi PLTP Ulumbu dan Dusun Tantong



penerangan sehari-hari, masyarakat Dusun Tantong mengandalkan pelita, obor, atau senter. Sebagian rumah tangga menyambung kabel listrik dari dusun terdekat, yaitu Dusun Damu. PLTP Ulumbu hanya berjarak sekitar setengah kilometer dengan rumah terdekat (*Google Earth*, 2014), sedangkan jarak PLTP Ulumbu sampai rumah terjauh di Dusun Tantong berjarak lebih kurang dari dua kilometer (*Google Earth*, 2014).

Kondisi yang berbeda terlihat di Dusun Damu yang lokasinya berdekatan dengan Dusun Tantong. Masyarakat Dusun Damu telah memperoleh akses listrik sejak 2003 jauh sebelum beroperasi PLTP Ulumbu. Namun, pada tahun tersebut, tidak semua rumah tangga mendapatkan pasokan listrik. Menurut Kepala Desa Wewo, hal itu terjadi karena mahalnya biaya pemasangan instalasi listrik yang mencapai tujuh juta rupiah untuk setiap rumah. Namun, tingkat pemasangan listrik PLN terus meningkat hingga 2014 dengan tambahan sebanyak 34 KK.

Pemanfaatan dan pengembangan sumber daya panas bumi saat ini belum optimal dalam mendukung aktivitas ekonomi daerah. Saat ini, kapasitas terpasang PLTP Ulumbu baru sebesar 10 MW. Berdasarkan hasil kunjungan lapangan, pasokan listrik yang berasal dari PLTP Ulumbu hingga akhir 2014 hanya sekitar



Sumber: *Google Earth*, diolah

Gambar 2.8 Profil Ketinggian dari Dusun Tantong (puncak di kanan) ke PLTP Ulumbu (pojok kiri)



2x2,5 MW yang berasal dari unit 3 dan 4, sedangkan unit 1 dan 2 tidak dapat beroperasi karena akan masuk perawatan.

Sejauh ini pemanfaatan sumber daya air juga masih terbatas, padahal potensi sumber energi air di Desa Wewo cukup menjanjikan untuk mendukung pengembangan energi baru dan terbarukan. Wilayah ini dilalui sungai besar Wae Ces yang airnya cukup deras. Berdasarkan penelitian lapangan, di Dusun Tantong dan Damu baru sekitar 12 rumah tangga dari 98 rumah tangga yang memanfaatkan tenaga air (PLTMh atau Pembangkit Listrik Mini Hidro) sebagai sumber penerangan. Kontur wilayah perbukitan berpotensi besar untuk pengembangan listrik bertenaga air di wilayah ini. Pemanfaatan potensi sumber daya air dapat dioptimalkan sebagai pendingin untuk PLTP Ulumbu (aliran air ke *cooling tower*). Gambar 2.8 menunjukkan profil ketinggian tanah di Dusun Tantong (bagian hulu sungai) menuju PLTP Ulumbu. Wilayah penelitian Dusun Tantong berada di ketinggian hingga 883 meter di atas permukaan laut.

Dusun Tantong, Desa Wewo memiliki potensi sumber daya air yang cukup besar. Dengan demikian, keberadaan PLTMh di Desa Wewo diharapkan mampu menciptakan kemandirian energi serta meningkatkan kondisi ekonomi masyarakat sekitarnya. Di sisi lain, keberadaan PLTMh tetap dapat mendukung pasokan air ke PLTP Ulumbu dan pengairan sawah warga.

Potensi energi sinar matahari dan angin di Desa Wewo terbilang relatif kecil dibandingkan sumber daya panas bumi ataupun air. Intensitas paparan sinar matahari dalam sehari hanya berkisar empat sampai enam jam saja. Hal ini tidak terlepas dari kontur wilayah perbukitan yang mendominasi wilayah ini. Kendati demikian, pemasangan *Solar Home System* (SHS) atau SEHEN (PLN) telah dilakukan di beberapa desa sekitarnya yang memiliki kondisi yang sama. SEHEN hanya mampu menyalakan



lampu dengan total kapasitas sekitar 12 Watt, sedangkan SHS yang diberikan gratis oleh Kementerian ESDM memiliki daya lebih tinggi atau paling tidak sekitar 60 Watt. Tingkat keberlanjutan penggunaan tenaga surya, khususnya SHS, saat ini masih diragukan. Kendalanya adalah teknologi yang rumit dan ketidakterediaan tempat perawatan dan penggantian suku cadang yang memadai. Untuk SEHEN sendiri, masyarakat menghadapi kesulitan memenuhi iuran per bulan yang ditetapkan oleh PLN. Jarak yang jauh antara rumah dengan tempat pembayaran iuran PLN serta biaya transportasi yang relatif mahal menjadi kendala bagi warga untuk membayar tagihan listrik. Dalam laporan Tim Ketenagalistrikan 2013, kendala dalam pengembangan listrik perdesaan adalah adanya tumpang tindih antarprogram sektor ketenagalistrikan yang dijalankan instansi yang berbeda. Kondisi ini apabila tidak segera diatasi akan menghambat pengembangan energi surya dalam jangka panjang.

Potensi dan Pemanfaatan Energi di Desa Lungar

Desa Lungar merupakan desa yang juga menjadi lokasi penelitian, terletak di ketinggian 1.253 meter di atas permukaan laut (Gambar 2.9). Kontur wilayah Desa Lungar tidak jauh berbeda dengan Desa Wewo. Gambar 2.9 menunjukkan kontur wilayah berbukit dengan tingkat ketinggian wilayah yang cukup bervariasi



Sumber: *Google Earth*, diolah

Gambar 2.9 Profil Ketinggian Desa Lungar



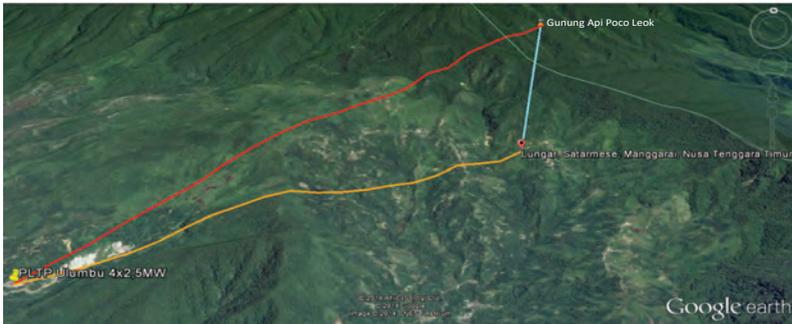
di Desa Lungar, di mana ketinggian wilayah bisa mencapai 1.720 meter di atas permukaan laut. Dari hasil wawancara dan observasi lapangan, diketahui potensi energi di Desa Lungar serupa dengan Desa Wewo, yakni sumber daya surya, air, dan panas bumi. Sekalipun potensi tersebut tidak jauh berbeda dengan Desa Wewo, terdapat beberapa kendala yang membuat Desa Lungar relatif tertinggal dalam pemanfaatan dan pengembangan sumber daya energi. Pertama, akses ke Desa Lungar relatif lebih sulit dibandingkan dengan Desa Wewo, kendati kedua desa bertetangga. Kedua, jarak antarrumah tangga di Desa Lungar relatif saling berjauhan. Akibatnya, biaya infrastruktur untuk membangun jaringan listrik pun relatif lebih mahal.

Pengembangan sumber daya surya di Desa Lungar relatif lebih maju dibandingkan dengan pemanfaatan energi air dan panas bumi. Di desa ini, PLN telah memasang SEHEN bagi sekitar 96% rumah tangga yang terdiri dari 128 KK. Program SEHEN yang dikembangkan PLN membantu meningkatkan akses penerangan masyarakat. Namun, program ini juga menghadapi beberapa permasalahan. Pertama, kapasitas/daya listrik yang dihasilkan terbilang relatif rendah. Kedua, daya listrik yang dihasilkan sangat tergantung pada intensitas paparan sinar surya. Letak Desa Lungar yang berada di wilayah perbukitan dan sering berkabut menyebabkan intensitas paparan sinar surya relatif rendah. Ketiga, program ini tidak cuma-cuma diberikan untuk warga. Untuk pemeliharaan, PLN mengenakan iuran bulanan. Menurut penuturan warga setempat, mereka harus ke Ruteng yang berjarak cukup jauh dan harus mengeluarkan biaya transportasi yang cukup mahal. Sebagai gambaran, dari Lungar ke Ruteng, warga harus mengeluarkan sekitar Rp70 ribu untuk perjalanan pergi dan pulang. Biaya ini jauh lebih besar dibandingkan biaya iuran listrik yang sebesar Rp30 ribu per bulan. Menurut Kepala



Desa Lungar, setiap bulan warga setidaknya harus mengeluarkan biaya total Rp100 ribu untuk membayar iuran SEHEN. Dengan demikian, biaya transaksi untuk pembayaran SEHEN juga relatif tinggi. Berbagai kendala tersebut membuat keberlanjutan program SEHEN menjadi tidak jelas.

Energi air merupakan alternatif energi baru dan terbarukan yang dapat dimanfaatkan bagi masyarakat Desa Lungar. Desa Lungar memiliki air terjun yang terletak di Dusun Mesir. Air terjun ini bisa dimanfaatkan untuk pembangkit listrik mikro hidro. Selain sumber daya air, Desa Lungar juga memiliki potensi sumber daya panas bumi. Jarak Desa Lungar dengan Gunung Api Poco Leok sekitar tiga kilometer dengan sudut elevasi (tingkat kemiringan lereng) mencapai 45° dan menyimpan potensi energi panas bumi. Kontur wilayah perbukitan dan jarak yang relatif dekat dengan gunung api menjadikan potensi energi panas bumi pun perlu dipertimbangkan. Kondisi ini merupakan kriteria suatu daerah memiliki potensi panas bumi. Lokasi PLTP Ulumbu, PLTP Darajat (Garut), dan PLTP Kamojang (Garut), ketiganya terletak



Sumber: *Google Earth*, diolah

Gambar 2.10 Citra Satelit Gunung Api Poco Leok, Desa Lungar, dan PLTP Ulumbu

Buku ini tidak diperjualbelikan.



tidak jauh dari gunung api. Gambar 2.10. menunjukkan jarak antara Gunung Api Poco Leok, Desa Lungar, dan PLTP Ulumbu.

Berdasarkan citra satelit di Gambar 2.10, Desa Lungar memiliki potensi panas bumi yang cukup besar. Jika PLTP Ulumbu berada di sudut elevasi dengan ketinggian 650 meter dengan potensi mencapai 100 MW, Desa Lungar yang berada di sudut elevasi dengan ketinggian 1.022 meter memiliki potensi sumber panas bumi yang besar pula. Namun, minimnya eksplorasi sumber daya panas bumi di wilayah ini menyebabkan potensi panas bumi belum teridentifikasi secara akurat. Kondisi geografis yang berliku dan curam menambah kerumitan akses menuju lokasi. Di samping itu, kebutuhan listrik di wilayah tersebut terbilang rendah. Menurut narasumber dari PLN Ruteng, permintaan listrik yang relatif besar baru berasal dari tempat wisata Labuhan Bajo dan industri pengolahan pangan. Selanjutnya, perlu pemikiran untuk pengembangan dan pemanfaatan sumber daya panas bumi dan air di wilayah ini.

Profil Permintaan dan Pasokan Energi Listrik di Lokasi Penelitian

Pemanfaatan energi tidak terlepas dari potensi energi dan ekonomi di suatu daerah. Kebutuhan energi berkaitan dengan besarnya aktivitas ekonomi daerah. Ketersediaan sarana dan prasarana penunjang serta besarnya aktivitas ekonomi daerah menentukan penyediaan energi di suatu wilayah. Kedua hal tersebut merupakan faktor yang dibutuhkan dalam membangun ekonomi masyarakat perdesaan. Bagian berikut mencoba melihat kondisi kedua faktor tersebut di Desa Wewo dan Desa Lungar yang menjadi fokus penelitian.

Dari data kuesioner, diketahui tingkat pengeluaran rata-rata masyarakat Desa Wewo sebesar Rp643 ribu per bulan pada 2013



dan Rp706 ribu per bulan pada 2014. Nilai tersebut berada di bawah tingkat Upah Minimum Regional (UMR) setempat yang berkisar satu juta rupiah per bulan (BPS, 2013). Berdasarkan hasil survei tahun 2014, ada empat pengeluaran terbesar masyarakat di Dusun Damu dan Tantong, yaitu pengeluaran makanan dan minuman, pengeluaran energi (listrik, gas, minyak tanah, dan lainnya), pengeluaran kenduri, dan pengeluaran pendidikan. Besarnya pengeluaran untuk makanan dan minuman rata-rata sebesar Rp153 ribu per bulan (21,7%). Pengeluaran energi rata-rata mencapai Rp128 ribu per bulan (18,1%). Dari data kuesioner diketahui bahwa pengeluaran kenduri rata-rata mencapai Rp109 ribu per bulan (15,5%). Rata-rata pengeluaran pendidikan menempati urutan keempat sebesar Rp96 ribu per bulan dengan porsi 13,6%. Hal ini menunjukkan kebutuhan masyarakat terhadap energi menempati urutan kedua terbesar dari total pengeluaran. Sebagian masyarakat masih mengandalkan minyak tanah dan kayu bakar untuk sumber energi.

Berdasarkan data survei tersebut, permintaan terhadap energi, terutama listrik, secara proporsional cukup besar terhadap total pengeluaran rumah tangga. Kebutuhan listrik masyarakat diperkirakan akan terus mengalami peningkatan. Kendalanya adalah daya beli masyarakat di Dusun Tantong dan Damu masih relatif rendah. Belum berkembangnya industri serta kegiatan produktif masyarakat merupakan tantangan utama upaya peningkatan permintaan energi.

Pasokan listrik yang dihasilkan dari PLTP Ulumbu telah dinikmati masyarakat di Dusun Tantong sejak Maret 2014 dan Dusun Damu sejak 2003. PLN juga mengalirkan kelebihan listrik PLTP Ulumbu ke sejumlah wilayah di Kabupaten Manggarai. Saat ini, pasokan listrik dari PLTP Ulumbu lebih banyak digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik di luar Dusun Tantong



khususnya, dan Desa Wewo pada umumnya. Meninjau kondisi Dusun Tantong yang berada di Desa Wewo, ada hal penting yang perlu menjadi perhatian pemerintah pusat dan daerah. Perlu diberikan insentif ekonomi bagi masyarakat sekitar Desa Wewo, khususnya Dusun Tantong, untuk mendukung pengembangan dan peningkatan kegiatan ekonomi masyarakat setempat. Di daerah ini dibutuhkan pemberdayaan terhadap masyarakat untuk menciptakan kegiatan ekonomi produktif. Kendati Dusun Damu telah mendapatkan pasokan listrik sejak 2003, berdasarkan pengamatan di lapangan, belum ada usaha produktif atau industri rumahan yang berkembang hingga saat ini.

Desa Lungar terletak di tepi kawasan hutan dengan kondisi ekonomi masyarakat lebih baik dibandingkan Desa Wewo (Dusun Tantong dan Damu). Dari data kuesioner, rata-rata pengeluaran rumah tangga di Desa Lungar mencapai Rp1,3 juta per bulan. Kendati memiliki tingkat pengeluaran yang lebih tinggi, Desa Lungar belum memperoleh akses listrik jaringan PLN. Saat ini, warga Desa Lungar mengandalkan SEHEN yang diperoleh dari PLN dengan daya terbatas untuk penerangan. Kondisi ekonomi masyarakat Desa Lungar terbilang relatif lebih baik, namun sulitnya akses menuju lokasi menyebabkan jaringan listrik PLN baru masuk pada Juni 2014.

Berdasarkan data survei 2014, ada tiga komponen besar pengeluaran masyarakat di Desa Lungar, yaitu pengeluaran kenduri, pengeluaran makanan dan minuman, dan pengeluaran pendidikan. Pengeluaran kenduri rata-rata dalam satu bulan bisa mencapai Rp616 ribu (46,8%). Komponen pengeluaran kedua terbesar adalah pengeluaran makanan dan minuman sebesar Rp278 ribu per bulan (21,1%). Komponen ketiga terbesar adalah pengeluaran pendidikan sebesar Rp163 ribu per bulan (12,4%) berdasarkan data kuisisioner. Di wilayah ini, permintaan energi,



khususnya untuk penerangan, cukup besar untuk mendukung kegiatan kenduri dan berbagai aktivitas pada malam hari. Namun, pasokan listrik di Desa Lungar masih terbatas pada sumber tenaga surya atau SEHEN dan genset.

Kondisi Desa Lungar yang masih sangat bergantung pada energi surya dan minyak tanah untuk sarana penerangan sangat kontradiktif dengan Desa Wewo yang sebagian besar masyarakatnya sudah mendapatkan aliran listrik. Pasokan listrik yang bersumber dari Ulumbu, sedapat mungkin mampu mengaliri listrik di Desa Lungar. Kendalanya, saat ini belum ada jaringan distribusi listrik ke rumah-rumah warga di sana. Kondisi medan yang sulit menjadi tantangan tersendiri dalam membangun jaringan listrik di wilayah ini. Namun, masuknya jaringan listrik PLN akan menghemat subsidi bahan bakar solar yang banyak digunakan untuk menjalankan genset. Adanya kebutuhan listrik melalui jaringan PLN di Desa Lungar perlu direspons secara cepat oleh PLN dan pemerintah daerah. Ke depan, perlu dipikirkan cara meningkatkan akses listrik agar dapat memenuhi kebutuhan listrik masyarakat yang semakin besar.

Kesimpulan

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa Provinsi NTT memiliki potensi energi primer yang cukup beragam, seperti panas bumi, surya, angin, air, dan arus laut. Sumber energi primer ini apabila dikelola secara baik dapat digunakan untuk memenuhi seluruh kebutuhan energi di daerah tersebut. Potensi energi terbarukan di NTT belum sepenuhnya dapat dimanfaatkan karena berbagai kendala, seperti ketidakstabilan pasokan energi, biaya investasi awal yang besar, kendala alam, dan kurangnya pemanfaatan teknologi tepat guna. Minimnya penggunaan energi baru dan terbarukan, bukan berarti NTT tidak perlu



mengembangkan sektor ini. Justru energi terbarukan perlu terus dikembangkan karena energi tersebut akan terus ada (*sustainable*) dan energi tersebut berwawasan lingkungan (*green energy*).

DAFTAR PUSTAKA

- AIPMNH. (2014). Australia Indonesia partnership for maternal and neonatal health. Diakses pada 20 Oktober 2014 dari http://aipmnh.org/web_en/profile/our-profile/about-us.html, 4.
- Bank Dunia. (2009). Energi dan perubahan iklim. Jakarta.
- Bappeda Kabupaten Manggarai. (2014). Presentasi mengenai gambaran umum pembangunan kelistrikan di Kab. Manggarai, Juni 2014.
- BPPT. (2010). *Uji coba prototipe pembangkit listrik tenaga arus laut*. Jakarta: BPPT.
- BPS. (2013). *Kecamatan Satarmese dalam angka 2013*. BPS Kabupaten Manggarai, Nusa Tenggara Timur.
- BPS Provinsi Nusa Tenggara Timur. (2014). *Nusa Tenggara Timur dalam angka 2014*.
- Provinsi NTT. (2010). Pengelolaan pertambangan batu bara dan mineral. *Perda Provinsi NTT No. 8 Tahun 2010 tentang Pengelolaan Pertambangan Batu Bara dan Mineral*.
- Republik Indonesia. (2007). Ketenagalistrikan. *Undang-undang No. 30 tahun 2009 tentang ketenagalistrikan*.
- Fela, R.F. (2013). *Bayangkan negeri 1001 pikohidro! Kembangkan energi terbarukan skala piko dan konsep pengembangan berkelanjutan*. Yogyakarta: UGM.
- Ferial. (2012). Potensi energi terbarukan di NTT. Diakses pada 15 Oktober 2014 dari <http://energgreens.wordpress.com/2012/12/06/2-potensi-energi-terbarukan-di-ntt/>.
- International Energy Agency (IEA). (2014). *World energy outlook 2014*. International Press.
- Januwarsono, S. (2010). Perencanaan pembangunan sistem kelistrikan sebagai upaya pemenuhan kebutuhan energi listrik di provinsi NTT.



- Kementerian ESDM. (2015). *Statistik EBTKE 2015*. Jakarta: Kementerian ESDM, Direktorat Jenderal Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi.
- Kementerian ESDM. (2016). *Pembangunan Pembangkit Listrik Berbasis Energi Baru Terbarukan di Provinsi Nusa Tenggara Timur Tahun Anggaran 2016–2017*. Jakarta: Kementerian ESDM, Direktorat Jenderal Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi.
- Likadja, F. J. (2012). Analisis penerapan kebijakan energi nasional terhadap permintaan energi di provinsi Nusa Tenggara timur menggunakan perangkat lunak leap. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi, Vol. 2 Bidang Teknik, T-181–T-187*. Bali: Undana Press.
- Likadja, F. J. (2014). Penerapan kebijakan konservasi dan diversifikasi terhadap ketersediaan energi listrik di provinsi Nusa Tenggara Timur. Universitas Nusa Cendana Kupang. Diakses pada 15 Oktober 2014 dari http://ipenconsulting.com/yahoo_site_admin/assets/docs/P15_FLikadja_Review_of_RE_Policy_in_NTT.4825204.pdf.
- Listrik Indonesia. (2013). *Meretas jalur energi di Nusa Tenggara*. Diakses pada 15 Oktober 2014 dari http://www.listrikindonesia.com/meretas_jalur_energi_di_nusa_tenggara_147.htm.
- PLN. (2014). *Historical pengembangan lapangan panas bumi Ulumbu*. Jakarta: PT PLN.
- PLN Sub-rayon Ruteng. (2014). *Realisasi 2013 bidang pembangkit*. Jakarta: PT PLN.
- PLN. (2013a). *Rencana usaha penyediaan tenaga listrik PT PLN 2013–2022*. Jakarta: PLN.
- PLN. (2013b). *Statistik PLN 2013*. Jakarta: PLN.
- Ripaldi, A., Baihaqi, A., Sampelan, D., & Maurits, Y. (2015). Kajian potensi energi angin untuk kebutuhan listrik di Gili Trawangan Pulau Lombok. Mataram: Stasiun Klimatologi Kediri. Diakses pada 15 November 2014 dari <http://www.distrodoc.com/518432-paperenergi-anginntb>.
- Setiawan, S. (2012). Energi panas bumi dalam kerangka MP3EI: Analisis terhadap prospek, kendala, dan dukungan kebijakan. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan, XX* (1).
- Setiawan, F., Hernandhy, E., & Qisthy, A. (2011). *Pengembangan energi terbarukan dengan identifikasi arus lintas Indonesia di Wilayah Timur Indonesia*. Bandung: Unpad.



- Susandi, A. (2012). Pengolahan data angin dan potensi energi angin di Indonesia. Diakses pada 4 November 2014 dari www.armisusandi.com/energi/P5_ME4132.ppt.
- PLN. (2014). Penetapan penyesuaian tarif tenaga listrik (*tariff adjustment*) bulan November 2014. Diakses pada 5 November 2014 dari http://www.pln.co.id/dataweb/TTL2014/07_Tariff%20Adjusment%20Nopember%202014.jpg.



Buku ini tidak diperjualbelikan.

BAB III

POLITIK EKONOMI PEMANFAATAN PANAS BUMI:

Menggali Potensi Ulumbu untuk Peningkatan Kesejahteraan

Ahmad Helmy Fuady

Pendahuluan

Kurangnya akses listrik untuk wilayah timur Indonesia merupakan salah satu masalah utama di negara ini. Persoalan tersebut terlihat jelas di Kabupaten Manggarai, sekitar tiga jam perjalanan dengan mobil ke sebelah timur Labuan Bajo. Rasio elektrifikasi di Kabupaten Manggarai pada 2012 baru mencapai 36%, jauh di bawah rata-rata nasional yang mencapai lebih dari 76% (Dinas Pertambangan dan Energi Kabupaten Manggarai, 2014). Masih minimnya rasio elektrifikasi di Manggarai menjadi hal yang memprihatinkan mengingat besarnya potensi energi yang ada dan bisa dikembangkan di daerah itu.

Salah satu sumber energi penting yang ada di kawasan Nusa Tenggara Timur adalah panas bumi di kawasan panas bumi

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Ulumbu, Kecamatan Satarmese, Kabupaten Manggarai. Kawasan panas bumi Ulumbu ini terletak di area Vulkanik Poco Leok, sebelah selatan Ruteng. Sejak 1990, panas bumi Ulumbu dikelola oleh PT PLN Persero, dengan area wilayah kerja panas bumi (WKP) seluas 1.000 Ha.

Bab ini mengulas politik ekonomi pemanfaatan sumber daya panas bumi pada Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) Ulumbu di Kabupaten Manggarai, Nusa Tenggara Timur. Ketimpangan ketenagalistrikan di Indonesia tidak hanya terkait dengan sektor ketenagalistrikan sendiri, tetapi juga dipengaruhi perubahan kelembagaan dan tarik-menarik kepentingan dalam pemanfaatan sumber daya alam. Desentralisasi yang terjadi akhir 1990-an—melalui UU No. 22 Tahun 1999 yang kemudian diganti dengan UU No. 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah—tidak hanya mengubah paradigma pembangunan untuk lebih dekat dengan masyarakat, tetapi juga upaya mengompromikan tarik-menarik kepentingan dalam pemanfaatan sumber daya alam (Agustina, Ahmad, Nugroho, & Siagian, 2012). Pada akhir 2014, kewenangan kembali ke pusat. Dengan keluarnya UU No. 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah, urusan energi dan sumber daya mineral kembali menjadi kewenangan pusat dan provinsi. Pemanfaatan tidak langsung panas bumi untuk pembangkit listrik juga menjadi kewenangan pemerintah pusat, seperti diatur dalam Undang-Undang No. 21 Tahun 2014 tentang Panas Bumi yang pembahasannya bersamaan dengan UU No. 23 Tahun 2014.

Bab ini disusun sebagai berikut. Bagian pertama memberikan gambaran ketimpangan pembangunan ketenagalistrikan di Indonesia. Bagian kedua mendeskripsikan pemanfaatan panas bumi di Indonesia. Bagian ketiga mengulas tarik-menarik kepentingan dalam pengembangan PLTP Ulumbu. Bagian terakhir



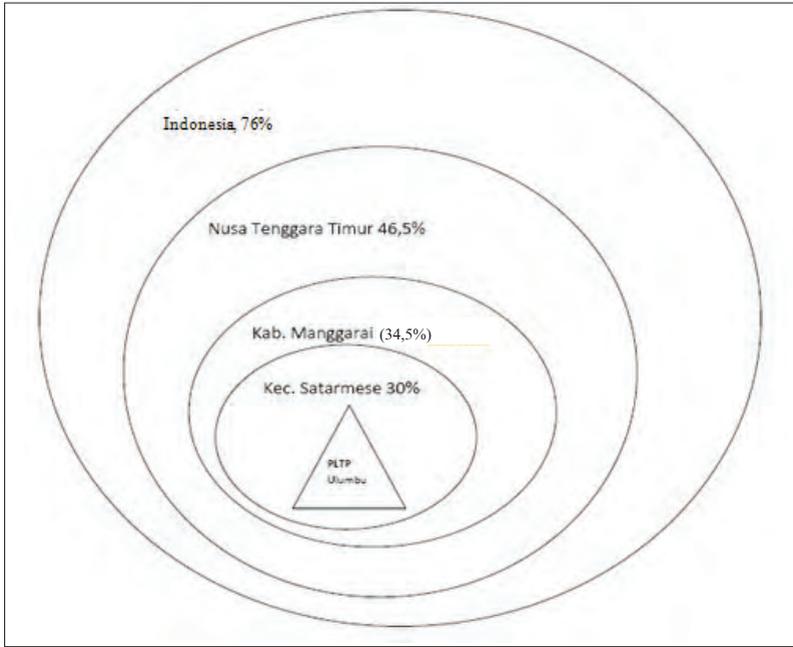
merupakan penutup dan merefleksikan bagaimana ketimpangan ketenagalistrikan ini terkait dengan politik ekonomi pemanfaatan sumber daya alam.

Potret Ketimpangan Pembangunan Kelistrikan

Kabupaten Manggarai merupakan kabupaten di Provinsi Nusa Tenggara Timur yang diapit Kabupaten Manggarai Barat dan Kabupaten Manggarai Timur, dengan Laut Flores di sebelah utara dan Laut Sawu di sebelah selatan. Kabupaten yang berpenduduk sekitar 327 ribu jiwa dengan pendapatan per kapita pada 2012 sekitar Rp2 juta/bulan ini merupakan potret ketimpangan pembangunan ketenagalistrikan di Indonesia. Seperti telah diuraikan dalam Bab I, terdapat kesenjangan yang cukup tajam dalam pembangunan ketenagalistrikan di Indonesia, terutama antara wilayah Jawa dan luar Jawa. Hal yang menarik, wilayah dengan rasio elektrifikasi rendah, seperti di Kalimantan, NTB, NTT, dan Papua adalah wilayah dengan potensi energi yang cukup tinggi. Gambar 3.1 menunjukkan secara lebih jelas bagaimana paradoks dalam pengembangan ketenagalistrikan di Indonesia, yang mana kedekatan jarak terhadap sumber energi tidak menjamin suatu kawasan menikmati energi listrik secara lebih baik. Rasio elektrifikasi nasional Indonesia tahun 2012 telah mencapai lebih dari 76%, namun di NTT baru mencapai 46,5%. Jika dilihat lebih dekat lagi, rasio elektrifikasi Kabupaten Manggarai baru mencapai sekitar 34,5%. Kecamatan Satarmese yang merupakan lokasi PLTP Ulumbu bahkan hanya memiliki rasio elektrifikasi sekitar 30%. Desa-desa yang berada hanya beberapa kilometer dari PLTP Ulumbu ini bahkan ada yang belum mendapat jaringan listrik sama sekali.

Paradoks dalam penyediaan listrik seperti terlihat dalam gambar di atas menarik untuk dikaji lebih dalam. Masyarakat yang





Sumber : Sambodo, dkk (2014)

Gambar 3.1 Rasio Elektrifikasi Sebuah Potret Ketimpangan Pembangunan

paling dekat dengan sumber energi justru tidak bisa menikmati energi listrik seperti saudara-saudaranya yang lain. Politik ekonomi dalam pengembangan PLTP Ulumbu di Kecamatan Satarmese, Kabupaten Manggarai mungkin dapat memberikan gambaran bagaimana paradoks tersebut bisa terjadi. Sebelum menganalisis lebih detail tentang PLTP Ulumbu, akan diuraikan konteks pengembangan panas bumi di Indonesia.

Pemanfaatan Panas Bumi di Indonesia

Sebagai negara yang memiliki banyak gunung berapi, Indonesia memiliki potensi panas bumi yang sangat besar, bahkan terbesar



di dunia. Setidaknya, terdapat lebih dari 40% cadangan dunia atau 28,91 GW potensi panas bumi yang bisa dikembangkan di Indonesia, setara dengan 11 miliar Setara Barel Minyak (SBM) untuk 30 tahun operasi (Dinas Sumber Daya Air dan Pertambangan, 2011; Direktorat Panas Bumi, 2013). Baru sekitar 1,3 GW atau 4,5% potensi energi tersebut yang telah dimanfaatkan. Jika dilihat dari bauran energi yang digunakan di Indonesia, energi panas bumi baru menyumbang sekitar 2,1% terhadap total penggunaan energi pada 2010. Saat ini, energi yang digunakan masih didominasi energi dari minyak (48,4%), batu bara (24,7%) dan gas (19,7%) (Direktorat Panas Bumi, 2013). Sumbangan panas bumi terhadap bauran energi nasional masih jauh dari target yang ditetapkan dalam Kebijakan Energi Nasional (KEN), yakni 4% pada 2015 dan 7% pada 2025.

Sebaran potensi panas bumi juga cukup merata di bumi Indonesia: dari ujung barat hingga ujung timur Indonesia tersimpan potensi energi panas bumi. Di Sumatra, terdapat 90 lokasi potensi panas bumi, di Jawa terdapat 71 lokasi, di Bali-Nusa Tenggara terdapat 28 lokasi, di Kalimantan terdapat 12 lokasi, di Sulawesi terdapat 65 lokasi, di Maluku terdapat 30 lokasi, dan di Papua terdapat 3 lokasi. Dari seluruh potensi tersebut, per September 2013 telah ditentukan sebanyak 58 wilayah kerja pertambangan (WKP) panas bumi, dengan komposisi 19 WKP saat ini (sebelum terbit UU No. 27 tahun 2003) dan 39 WKP setelah UU No. 27 tahun 2003) (Direktorat Panas Bumi, 2013). Dari total 58 WKP tersebut, baru 9 WKP yang telah beroperasi dan sebagian besar terkonsentrasi di Jawa Barat, yang merupakan lokasi awal pengembangan panas bumi di Indonesia (lihat Tabel 3.1).



Tabel 3.1 Kapasitas PLTP Terpasang per September 2013

No.	WKP, Lokasi	PLTP	Pengembang/ Operator	Kapasitas Turbin	Kapasitas Total (MW)
1	Sibayak-Sinabung, SUMUT	Sibayak	PT Pertamina Geothermal Energi	1x10 MW; 2 MW	12
2	Cibeureum-Parabakti, JABAR	Salak	Chevron Geothermal Salak, Ltd	3x60 MW; 3x65,6 MW	377
3	Pangalengan, JABAR	Wayang Windu	Star Energi Geothermal Wayang Windu	1x110 MW; 1x117 MW	227
4	Kamojang-Darajat, JABAR	Kamojang	PT Pertamina Geothermal Energi	1x30MW; 2x55MW; 1x60MW	200
5	Kamojang-Darajat, JABAR	Darajat	Chevron Geothermal Salak, Ltd	1x55 MW; 1x94 MW; 1x121 MW	270
6	Dataran Tinggi Dieng, JATENG	Dieng	PT Geo Dipa Energi	1x60 MW	60
7	Lahendong-Tompaso, SULUT	Lahendong	PT Pertamina Geothermal Energi	4x20 MW	80
8	Waypanas, LAMPUNG	Ulubelu	PT Pertamina Geothermal Energi	2x55 MW	110
9	Ulumbu, NTT	Ulumbu	PT PLN	2x2,5 MW	5
Total					1341

Sumber: Direktorat Panas Bumi, 2013

Sejarah pengembangan panas bumi di Indonesia dimulai dari lapangan panas bumi Kamojang di Jawa Barat. PLTP Kamojang berada di lapangan Kamojang, 42 km arah tenggara Kota Bandung. PLTP Kamojang merupakan area panas bumi pertama di Indonesia yang dikembangkan untuk pembangkitan tenaga listrik. PLTP Kamojang dikembangkan dari sumur eksplorasi hasil



penyelidikan pemerintah kolonial Belanda pada 1926–1928. Unit I PLTP Kamojang mulai beroperasi pada 1982 dan diresmikan oleh Presiden Soeharto pada 7 Februari 1983. Dengan status sebagai lokasi pengembangan panas bumi tertua di Indonesia, Kamojang telah menjadi *training ground* utama bagi tenaga panas bumi Indonesia (Dinas Sumber Daya Air dan Pertambangan, 2011).

Masih minimnya pengembangan PLTP di Indonesia dipicu setidaknya oleh dua kendala, yaitu keuangan dan kelembagaan. Pertama, persoalan keuangan menjadi penghambat pengembangan panas bumi karena biaya yang dibutuhkan untuk pengembangan PLTP relatif mahal jika dibandingkan dengan pembangkit listrik yang lain, seperti PLTU, PLTA, dan PLTD. Biaya pengembangan panas bumi ini bervariasi dan diperkirakan sebesar USD 2,8 juta sampai USD 3,4 juta per MW (Direktorat Panas Bumi, 2013, 16). Selain membutuhkan teknologi yang tinggi, risiko pengembangan panas bumi juga cukup besar. Kemungkinan kegagalan dalam pengembangan panas bumi ini dapat mencapai 100% pada tahap pendeteksian. Pada tahap eksplorasi pun *success ratio* pengeboran hanya sebesar 40 sampai 50% (Direktorat Panas Bumi, 2013, 13–14). Karena risiko pengembangan yang tinggi, hanya investor dengan kekuatan finansial sangat besar yang mampu terlibat dalam pengembangan PLTP. Tentunya mereka mengharapkan harga jual listrik yang memadai. Saat ini, harga energi listrik yang berasal dari panas bumi belum bisa memenuhi harga keekonomian sehingga tidak terlalu menarik bagi investor (Direktorat Panas Bumi, 2014).

Sementara itu, persoalan kelembagaan dalam pengembangan panas bumi terkait aspek regulasi. Dalam hal tata ruang, misalnya, terdapat tumpang tindih lahan panas bumi dengan kawasan hutan. Sebelum disahkannya Undang-Undang No 21 Tahun 2014



tentang Panas Bumi, pengembangan panas bumi tidak boleh diupayakan di wilayah hutan lindung dan hutan konservasi. Hal ini cukup menghambat pengembangan panas bumi karena terdapat sekitar 15% (6.000 MW) potensi panas bumi berada dalam wilayah konservasi dan sekitar 18% (7.000 MW) dalam hutan lindung (Direktorat Panas Bumi, 2014). Persoalan tumpang tindih pemanfaatan lahan yang menyulitkan proses perizinan inilah yang melatarbelakangi munculnya UU No. 21 Tahun 2014. Dalam UU yang baru disahkan itu, pemanfaatan panas bumi dianggap bukan kegiatan pertambangan dan diperbolehkan dilakukan dalam kawasan hutan.

Dari sisi peraturan, pengembangan panas bumi di Indonesia saat ini diatur dalam UU No. 21 Tahun 2014 tentang Panas Bumi. Undang-undang yang disetujui Dewan Perwakilan Rakyat (DPR) pada 26 Agustus 2014 ini menggantikan UU No. 27 Tahun 2003 tentang Panas Bumi. Jika dibandingkan, terdapat perbedaan yang sangat besar antara kedua UU tersebut. Pertama, dalam UU tentang panas bumi yang baru, istilah pertambangan atau penambangan dalam kegiatan usaha panas bumi dihilangkan. Ini berarti pemanfaatan panas bumi tidak lagi dikategorikan sebagai usaha pertambangan karena dianggap memiliki karakteristik yang berbeda dengan usaha ekstraktif pertambangan. Penghilangan istilah pertambangan ini dikritik oleh pegiat lingkungan sebagai “akal-akalan” supaya dapat memanfaatkan wilayah hutan untuk pemanfaatan panas bumi.

Kedua, jika dalam UU No 27 Tahun 2003 belum diatur secara rinci tentang pemanfaatan langsung dan pemanfaatan tidak langsung, dalam UU No. 21 Tahun 2014 hal tersebut diatur secara lebih rinci. Hal yang mengejutkan adalah munculnya sentralisasi dalam pemanfaatan tidak langsung panas bumi untuk membangkitkan ketenagalistrikan. Pemerintah provinsi



dan kabupaten/kota hanya diberikan wewenang mengurus pemanfaatan langsung panas bumi, seperti untuk pengembangan pariwisata. Pemanfaatan tidak langsung pembangkitan energi listrik menjadi kewenangan pemerintah pusat sepenuhnya, mulai dari penentuan Wilayah Kerja Panas bumi (WKP) hingga penerbitan izin pemanfaatannya. Pemanfaatan tidak langsung panas bumi untuk pembangkitan listrik dianggap bersifat strategis dan dapat menunjang ketahanan energi nasional sehingga kewenangannya diberikan kepada Pemerintah Pusat.

Menurut narasumber dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, sentralisasi dalam pemanfaatan tidak langsung panas bumi juga dilakukan dengan alasan belum siapnya sumber daya manusia (SDM) pemerintah daerah untuk terlibat dalam pengembangan PLTP. Dalam praktik di lapangan selama ini, kewenangan yang dimiliki pemerintah daerah justru dianggap sebagai penghambat pengembangan energi panas bumi. Dibandingkan daerah, SDM dari pemerintah pusat dianggap memiliki kemampuan yang lebih baik dan bisa terlibat secara penuh untuk mendukung pengembangan PLTP. Menariknya, sentralisasi pemanfaatan tidak langsung energi panas bumi baru muncul dalam pembahasan Rancangan Undang-Undang (RUU) ini di DPR, dan belum muncul dalam draf RUU yang sebelumnya diajukan pemerintah. Di satu sisi, munculnya sentralisasi ini dapat dimaknai sebagai upaya menjamin efektivitas dan efisiensi percepatan pengembangan PLTP di Indonesia. Di sisi lain, sentralisasi tersebut bisa dianggap bertentangan dengan semangat desentralisasi dan otonomi daerah yang merupakan arus utama dalam era reformasi. Sementara otonomi daerah berusaha memberdayakan pemerintah daerah, UU No. 21 Tahun 2014 tentang Panas Bumi ini justru tidak mengakomodasi semangat otonomi daerah tersebut. UU yang baru ini juga tidak selaras



dengan semangat UU No. 30 Tahun 2007 tentang Energi dan UU No. 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan yang mendorong peran aktif pemerintah daerah dalam penyediaan energi dan ketenagalistrikan.

Minimnya dorongan bagi daerah untuk terlibat dalam pengembangan panas bumi dapat dilihat dari pembagian porsi saham. Pemerintah pusat tidak menyetujui usulan kewajiban menawarkan *participating interest* kepada Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) sebesar paling tidak 10%. Dalam UU No. 21 Tahun 2014 ini, untuk mengakomodasi kepentingan daerah, yang ditawarkan adalah bonus produksi. Dalam Pasal 53 disebutkan adanya kewajiban pemegang izin panas bumi untuk memberikan bonus produksi kepada pemerintah daerah setempat dengan persentase tertentu dari pendapatan kotor sejak unit pertama

Tabel 3.2 Penerapan Kebijakan Pengusahaan Panas Bumi

No	Uraian	WKP sebelum UU No 27/2003	WKP sesudah UU No 27/2003	WKP sesudah UU No 21/2014
1.	Struktur Pengusahaan	JOC dan ESC	Izin Usaha Pertambangan Panas Bumi (IUP); Izin Usaha Ketenagalistrikan (IUK)	Izin Panas Bumi Izin Usaha Ketenagalistrikan
2.	Pola Pengusahaan	<i>Total project dan partial project</i>	<i>Total project</i>	<i>Total project</i>
3.	Bagian Pemerintah	34% dari <i>Net Operating Income (NOI)</i> dan pajak	Pajak dan PNBP	Pajak PNBP, termasuk bonus produksi
4.	Manajemen Proyek	Pertamina (JOC) PLN (ESC)	Pemegang IUP	Pemegang Izin Panas Bumi

Sumber: Dikembangkan dari Direktorat Panas Bumi, 2013.

Catatan: JOC (*Joint Operation Contract*); ESC (*Energy Sale Contract*)



beroperasi secara komersial. Aturan tentang bonus produksi ini mungkin cukup menggembirakan bagi pemerintah daerah, namun keterlibatan aktif daerah untuk pengembangan panas bumi bukan menjadi hal utama.

Hal lain yang cukup penting dalam UU Panas Bumi yang baru ini adalah adanya penentuan harga energi yang dihasilkan dari pemanfaatan tidak langsung panas bumi oleh pemerintah dengan mempertimbangkan harga keekonomian, seperti diatur dalam Pasal 22. Penetapan harga ini menjamin keuntungan investor yang terlibat dalam pengembangan energi panas bumi sehingga dapat menjadi insentif untuk pengembangan lebih lanjut.

Perubahan-perubahan dalam kelembagaan pengelolaan panas bumi di Indonesia, seperti yang terlihat dalam UU Panas Bumi yang baru, tentunya sangat berpengaruh terhadap pengembangan PLTP di daerah. Dalam bagian selanjutnya, tulisan ini melihat dinamika dan tantangan pengelolaan panas bumi di wilayah Kecamatan Satarmese, Kabupaten Manggarai, Nusa Tenggara Timur. Dengan melihat dinamika dan tantangan pengembangan energi Panas Bumi di daerah, dapat dilihat sejauh mana perubahan kelembagaan pengelolaan panas bumi ini dapat menjawab tantangan tersebut.

PLTP Ulumbu dan Harapan Pemerintah Daerah

Ulumbu merupakan WKP panas bumi pertama yang dikuasai dan dioperasikan secara langsung oleh PLN. Selanjutnya, menurut catatan PLN (2014), PLN mulai melakukan pengelolaan panas bumi Ulumbu sejak 1990, berlandaskan Surat Direktur Operasi dan Produksi Pertamina Nomor 2033/D0000/90-S1 tertanggal 27 Desember 1990 tentang WKP Panas Bumi Skala Kecil Ulumbu, dengan WKP seluas 1.000 ha. Surat tersebut merupakan jawaban atas Surat PLN No. 489/456/DIRUT/1990/M perihal WKP



Panas Bumi Skala Kecil Ulumbu, yang meminta WKP Ulumbu ke Pertamina (PLN 2014).

Namun, rencana pengembangan PLTP Ulumbu telah dilakukan jauh sebelum dikuasainya WKP Ulumbu oleh PLN. Menurut catatan Dinas Pertambangan dan Energi Kabupaten Manggarai, pada 1975, 1978, 1984, dan 1985, Direktorat Vulkanologi Bandung telah melakukan penyelidikan pendahuluan dan lanjutan. Pada 1989 dibuat *Feasibility Study (FS): Flores mini geothermal power project, Ulumbu geothermal field*, oleh KRTA Limited (New Zealand) dan studi Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) oleh Universitas Nusa Cendana.

Pada 1994–1995, PLN bekerja sama dengan GEN-ZL dan Kementerian Luar Negeri dan Perdagangan Selandia Baru, melakukan pengeboran tiga sumur eksplorasi (PLN, 2014). Ketiga sumur tersebut (ULB-01, ULB-02, dan ULB-03) terletak di punggung kanan Sungai Wae Kokor. Pada Oktober 1996, dilakukan *FS Phase 2: Ulumbu mini geothermal power project* oleh GEN-ZL (PLN, 2014).

Menurut PLN (2014), pada akhir 1990-an, Asian Development Bank (ADB) mulai terlibat dalam pengembangan ketenagalistrikan di Manggarai. Pada 1999, ADB melakukan *fact finding* untuk wilayah luar Jawa, termasuk PLTP Ulumbu. Pada 2001, disepakati Grant ADB: TA No. 3481-INO untuk *Outer Islands Electrification Project* (termasuk PLTP Ulumbu). Namun, baru pada Februari 2008 dilakukan penandatanganan kontrak pembangunan PLTP Ulumbu (2x2,5 MW) dengan program pendanaan dari pinjaman ADB. Menyusul pendanaan dari ADB, pada November 2008 dilakukan penandatanganan kontrak pembangunan PLTP Ulumbu (2x2,5 MW) dengan program pendanaan APBN (PLN, 2014). PLTP Ulumbu yang menggunakan teknologi kondensasi berkapasitas 2x2,5 MW



dengan pendanaan APBN ini mulai beroperasi pada November 2011. Sementara itu, pembangkit hasil pendanaan ADB yang menggunakan teknologi *back-pressure* berkapasitas 2x2,5 MW baru beroperasi pada pertengahan 2014.

Sekalipun telah berproduksi sejak akhir 2011, PLTP Ulumbu yang dikelola PLN ini dianggap Pemerintah Kabupaten (Pemkab) Manggarai belum memenuhi aspek legalitas. Sesuai dengan ketentuan UU No. 27 Tahun 2003 tentang Panas Bumi, PLN harus mengantongi Izin Usaha Pertambangan Panas Bumi (IUP) dan Izin Usaha Penyediaan Tenaga Listrik sesuai dengan UU No. 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan. Menurut Dinas Pertambangan dan Energi Kabupaten Manggarai (2014), selama ini PLN melaksanakan pengusahaan PLTP Ulumbu hanya berdasarkan Surat Direktur Operasi dan Produksi Pertamina Tahun 1990 tentang WKP Panas Bumi Skala Kecil Ulumbu dan Surat Menteri ESDM No 3042/33/DJB/2009 tentang Pengusahaan Panas Bumi Ulumbu Skala Kecil NTT.

Tuntutan Pemkab Manggarai kepada PLN untuk memenuhi aspek legalitas tersebut berkaitan dengan keinginan Pemkab mendapatkan kontribusi dari produksi listrik PLTP Ulumbu. Tanpa kelengkapan legalitas tersebut, perhitungan royalti atau iuran produksi PLTP Ulumbu tidak dapat dilakukan. Pemkab Manggarai sebagai pemilik potensi panas bumi Ulumbu akan kehilangan potensi penghasilan dari sektor ini.

Selain merasa sebagai pemilik potensi energi, Pemkab Manggarai juga merasa telah berkontribusi untuk pembangunan PLTP Ulumbu sejak 1991 hingga 2006. Wujud kontribusi tersebut adalah berupa pembebasan lahan dan tanaman dengan biaya sebesar Rp681 juta, pembangunan jalan Ponggeok-Ulumbu sepanjang 4,8 km dengan dana sebesar Rp9,3 miliar



serta pembangunan jalan Ruteng-Iteng sebesar Rp1miliar (Dinas Pertambangan dan Energi Kabupaten Manggarai, 2014).

Selain tuntutan untuk dapat segera memperoleh PNBPD dari produksi listrik PLTP Ulumbu, Pemkab Manggarai juga mendorong agar dana penghematan BBM solar yang sebelumnya digunakan untuk menggerakkan PLTD Ruteng dapat digunakan untuk perluasan jaringan listrik perdesaan. Penghematan sebesar 77,6% atau 65 miliar rupiah dari konsumsi BBM tahun 2013 (Dinas Pertambangan dan Energi Kabupaten Manggarai, 2014), misalnya, dapat digunakan untuk penambahan jaringan guna peningkatan rasio elektrifikasi perdesaan di Kabupaten Manggarai.

Dalam penyelesaian masalah Ulumbu, Dinas Pertambangan dan Energi Kabupaten Manggarai (2014) berpendapat bahwa:

- a. Pihak PLN perlu memperhatikan aspek legal, aspek ekonomi, dan aspek sosial budaya dalam pengelolaan panas bumi Ulumbu, baik untuk kepentingan PLN sendiri maupun kepentingan pemerintah kabupaten dan rakyat Manggarai.
- b. Mendukung program pengembangan PLTP Ulumbu dalam koridor peraturan perundang-undangan yang berlaku.
- c. Kesungguhan pemerintah kabupaten dalam memberikan perhatian terhadap pengelolaan PLTP Ulumbu merupakan perwujudan tanggung jawab dan implementasi kewenangan Pemerintah Daerah sesuai UU No. 27 Tahun 2003.

Aspek lain yang dituntut oleh Pemerintah Kabupaten Manggarai adalah hak untuk turut berpartisipasi dalam pengelolaan 5 MW PLTP Ulumbu. Direktur Utama PLN ketika meresmikan pengoperasian PLTP Ulumbu tahun 2011 menjanjikan partisipasi Badan Usaha Milik Daerah (BUMD), PT Manggarai Multi Investasi (MMI) (Dinas Pertambangan dan



Energi Kabupaten Manggarai, 2014). Pemerintah Kabupaten Manggarai telah menyiapkan tiga skenario keterlibatan tersebut. *Pertama*, skenario investor swasta murni. Dalam skenario ini, PLTP dikelola oleh swasta murni. Pihak swasta menjadi operator yang membangun sampai menghasilkan listrik, lalu menjualnya kepada PLN. Besarnya persentase partisipasi Pemerintah Kabupaten dihitung sebesar 5% sampai 10% dari penghasilan bulanan investor untuk disetor melalui BUMD PT MMI. *Kedua*, skenario proyek kerja sama pembangunan. Dalam skenario ini, BUMD dan investor bekerja sama membangun PLTP Ulumbu, energi listrik yang dihasilkan kemudian dijual ke PLN. *Ketiga*, skenario peran BUMD. Dalam skenario ini, BUMD PT MMI akan mengelola secara penuh 5 MW yang ada di sumur I dan III yang belum berproduksi (Dinas ESDM Kabupaten Manggarai, 2014).

Untuk mewujudkan keinginan berperan serta dalam pengelolaan panas bumi Ulumbu, Pemkab Manggarai telah mengirimkan surat kepada Menteri ESDM supaya PT MMI dapat melakukan Survei Pendahuluan Panas Bumi untuk perluasan WKP Ulumbu. Namun, upaya ini kalah cepat dengan upaya yang dilakukan oleh PLN. Pada 17 April 2014, Menteri ESDM mengeluarkan Kepmen ESDM No. 2363 K/30/MEM/2014 tentang Penugasan Survei Pendahuluan (SP) Panas Bumi kepada PLN di Daerah Ulumbu, Kabupaten Manggarai, Provinsi NTT.

UU No. 21 Tahun 2014 tentang Panas Bumi dianggap semakin mempersempit kewenangan Pemkab Manggarai. Selain itu, UU tersebut dianggap tidak mendorong keterlibatan BUMD dalam pengembangan panas bumi. Hal ini membuat harapan pemerintah daerah untuk berpartisipasi dalam pengelolaan PLTP panas bumi semakin kecil. Harapan tersebut semakin sulit terealisasi mengingat kemampuan BUMD PT MMI yang juga



belum memadai. BUMD yang baru didirikan pada 2012 ini masih minim sumber daya, baik permodalan maupun sumber daya manusia.

Kesimpulan dan Pemikiran ke Depan

Bab ini menguraikan perkembangan pemanfaatan energi panas bumi di Indonesia dalam mendukung pembangunan ketenagalistrikan. Secara umum, pemanfaatan panas bumi untuk ketenagalistrikan di Indonesia masih bisa dibilang baru. PLTP tertua yang berproduksi dan digunakan secara komersial baru beroperasi pada awal 1980-an. Potensi panas bumi yang sangat besar belum dimanfaatkan secara optimal untuk membangun sektor ketenagalistrikan serta mengurangi ketimpangan akses listrik di Indonesia. Upaya pengembangannya masih terganjal berbagai persoalan terkait keuangan dan kelembagaan.

Lambatnya pengembangan sektor ketenagalistrikan mendorong dilakukannya revisi UU Panas Bumi Tahun 2003, kemudian terbitlah UU No. 21 Tahun 2014. Dalam UU Panas Bumi yang baru ini, dinyatakan bahwa potensi panas bumi bersifat strategis dan berperan penting dalam menjamin ketahanan energi nasional sehingga kewenangannya diambil oleh pemerintah pusat. Dari sisi pragmatis, sentralisasi kewenangan pengelolaan panas bumi untuk pengembangan ketenagalistrikan bisa dipahami sebagai suatu upaya meningkatkan efektivitas dan efisiensi program. Di sisi lain, upaya sentralisasi pemanfaatan panas bumi untuk ketenagalistrikan telah menciderai semangat otonomi daerah untuk melibatkan peran serta daerah dalam pembangunan. Semangat UU ini juga terasa berbeda dengan UU Energi dan UU Ketenagalistrikan yang ingin mendorong peran daerah dalam meningkatkan ketenagalistrikan di daerah.



Kasus PLTP Ulumbu di Kabupaten Manggarai menunjukkan besarnya keinginan pemerintah daerah untuk terlibat dalam pengembangan potensi panas bumi yang ada di daerahnya. Keinginan ini ternyata tidak bisa terpenuhi dalam UU Panas Bumi yang baru. UU ini dianggap tidak banyak memihak pada kepentingan daerah. Di tengah kondisi ketenagalistrikan dan kemiskinan yang masih sangat memprihatinkan di Kabupaten Manggarai, perlu dipikirkan peran yang bisa dimainkan oleh pemerintah daerah dalam pengembangan panas bumi. Tentunya, upaya untuk perluasan jaringan listrik ke desa-desa, terutama yang berdekatan dengan Ulumbu perlu diprioritaskan.

Berkaca dari pengalaman pengembangan ekonomi masyarakat di sekitar wilayah PLTP Kamojang dan Darajat di Jawa Barat, industri pariwisata menjadi alternatif dalam peningkatan pendapatan masyarakat sekitar. Apabila industri pariwisata dikelola secara profesional, dapat berkembang berdampingan dengan industri pembangkitan listrik dari panas bumi. Tentunya sejak awal perlu dirancang agar tidak terjadi konflik dalam pemanfaatan langsung panas bumi ini dengan pengembangan PLTP. Komunikasi dan koordinasi antara masyarakat, pemerintah daerah, dan pengelola PLTP menjadi kunci penting agar kedua sektor ini dapat berjalan bersama-sama. Selain itu, perusahaan pengelola PLTP perlu memanfaatkan program-program *Corporate Social Responsibility* (CSR) yang dapat meningkatkan tingkat pendapatan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

Agustina, C. D., Ahmad, E., Nugroho, D., & Siagian, H. (2012). Political economy of natural resource revenue sharing in Indonesia. Jakarta. Diakses pada 12 November 2014 dari http://www.lse.ac.uk/asiaResearchCentre/_files/ARCWP55-AgustinaAhmadNugrohoSiagian.pdf.



- Dinas ESDM Kabupaten Manggarai. (2014). *Laporan tentang PLTPB Ulumbu, Kabupaten Manggarai, Nusa Tenggara Timur*. Manggarai.
- Dinas Sumber Daya Air dan Pertambangan. (2011). *Garut regency geothermal investment opportunities*. Kabupaten Garut.
- Direktorat Panas Bumi. (2013). *Pengembangan panas bumi Indonesia*. Jakarta: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia.
- Direktorat Panas Bumi. (2014). *Pengembangan sektor panas bumi dalam upaya pengentasan pemiskinan*.
- Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. (2014). Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 2363K/30/MEM/2014 tentang Penugasan Survei Pendahuluan Panas Bumi kepada PT. Perusahaan Listrik Negara (Persero) di Daerah Ulumbu, Kabupaten Manggarai, Provinsi Nusa Tenggara Timur.
- PLN. (2014). Historical Pengembangan Lapangan Panas Bumi Ulumbu. (bahan paparan, tidak dipublikasikan).
- Republik Indonesia. (1999). Pemerintah daerah. *Undang-undang No. 22 tahun 1999 tentang Pemerintahan Daerah*.
- Republik Indonesia. (2003). Panas Bumi. *Undang-undang Republik Indonesia No. 27 tahun 2003 tentang Panas Bumi*.
- Republik Indonesia (2004). Pemerintah daerah. *Undang-undang No. 32 tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah*.
- Republik Indonesia. (2007). Energi. *Undang-undang Republik Indonesia No. 30 tentang Energi*.
- Republik Indonesia. (2009). Ketenagalistrikan. *Undang-undang Republik Indonesia No. 30 tentang Ketenagalistrikan*.
- Republik Indonesia. (2014). Pemanfaatan panas bumi. *Undang-undang No. 21 tahun 2014 tentang Pemanfaatan Panas Bumi*.
- Republik Indonesia (2014). Pemerintahan daerah. *Undang-undang No. 23 tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah*.
- Sambodo, M.T., Fuady, A.H., Negara, S, N., Handoyo, F., & Mychelisda, E. (2014). *Laporan Penelitian Model dan Strategi Pengembangan Sektor Ketenagalistrikan di Daerah dalam Upaya Pengentasan Kemiskinan*. Jakarta: Pusat Penelitian Kependudukan.



BAB IV

AKSES LISTRIK DAN KESEJAHTERAAN MASYARAKAT:

Studi Kasus Satarmese-NTT

Maxensius Tri Sambodo, Siwage Dharma Negara,
& Felix Wisnu Handoyo

Pendahuluan

Upaya meningkatkan akses listrik bagi seluruh masyarakat merupakan salah satu agenda utama pembangunan sektor ketenagalistrikan. Dalam rencana pembangunan lima tahun nasional (2014–2019), Presiden terpilih, Joko Widodo, menargetkan rasio elektrifikasi sebesar 100% pada 2019 (Widodo & Kalla, 2014). Artinya, pemerintah menargetkan seluruh rumah tangga di Indonesia dapat menikmati akses listrik pada 2019. Peningkatan akses listrik bagi masyarakat merupakan salah satu pilar penting bagi penanggulangan kemiskinan. Dalam rencana kerja Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan (TNP2K), meningkatkan akses masyarakat terhadap kebutuhan dan pelayanan dasar menjadi program prioritas. Salah satunya adalah dengan listrik murah dan hemat.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Peningkatan akses listrik bagi masyarakat sebagai upaya penanggulangan kemiskinan sejalan dengan agenda pembangunan berkelanjutan. Dalam *the World Summit on Sustainable Development*, di Johannesburg, Afrika Selatan tahun 2002, para pemimpin dunia menyepakati pentingnya energi bagi pembangunan berkelanjutan:

to improve access to reliable and affordable energy services ... (because access to energy facilitates the eradication of poverty ... this would include action to improve access to reliable, affordable, economically viable, socially acceptable, and environmentally sound energy services and resources ... (UN, 2002, 11).

Para pemimpin dunia sepakat untuk bekerja sama membangun akses energi (dalam hal ini termasuk energi listrik) untuk membantu upaya penanggulangan kemiskinan. Dalam deklarasi UN tersebut, peningkatan akses terhadap energi haruslah memenuhi beberapa kriteria, yakni keandalan (*reliable*), keterjangkauan (*affordable*), kelayakan ekonomis (*economically viable*), dan ramah lingkungan (*environmentally sound*). Kriteria-kriteria tersebut diyakini akan menjamin terciptanya akses energi yang berkelanjutan.

Lebih jauh, UU No. 30 Tahun 2007 tentang Energi, Pasal 3 butir f menyebutkan:

...“Tercapainya peningkatan akses masyarakat yang tidak mampu dan/atau yang tinggal di daerah terpencil terhadap energi untuk mewujudkan kesejahteraan dan kemakmuran rakyat secara adil dan merata ...”

Artinya, kelompok masyarakat yang tidak mampu juga berhak mendapatkan akses energi. Tugas pemerintah (baik pusat dan daerah) adalah memastikan hak masyarakat tersebut dapat terpenuhi. UU tentang Energi ini muncul lebih dulu



dibandingkan resolusi Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) No. 67/215 tahun 2012 yang bertujuan menciptakan akses energi untuk semua bangsa di dunia. Dalam resolusi tersebut, PBB mendeklarasikan tahun 2014–2024 sebagai “*United Nations Decade of Sustainable Energy for All*” atau dekade energi berkelanjutan bagi semua bangsa.

Permasalahan minimnya akses listrik banyak terjadi di wilayah perdesaan. *International Energy Agency* (IEA) (2014) memperlihatkan rata-rata rasio elektrifikasi di perdesaan di Indonesia tahun 2012 baru mencapai 59%, sedangkan wilayah perkotaan telah mencapai rasio elektrifikasi 92%.

Secara nasional, rasio elektrifikasi di Indonesia telah mencapai 76% pada 2012. Namun, rasio elektrifikasi di beberapa provinsi masih berada di bawah 60%, bahkan di provinsi Papua rasio elektrifikasi masih kurang dari 35% (PLN, 2014).

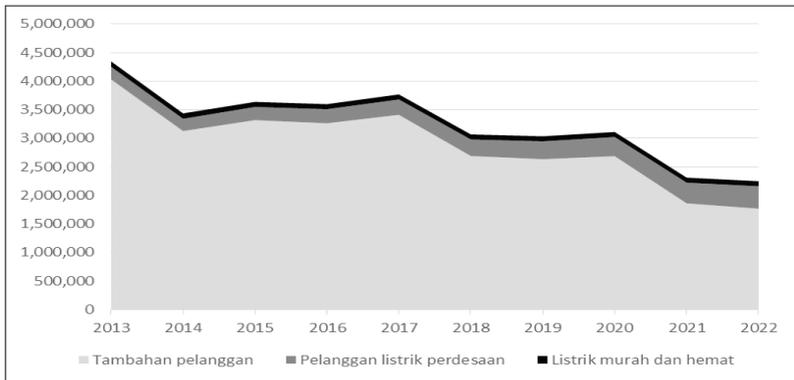
Pemerintah melalui PLN terus berupaya meningkatkan rasio elektrifikasi di wilayah perdesaan. Pemerintah telah membentuk satuan kerja khusus untuk menangani listrik perdesaan (PLN, 2014). Satker ini bertugas menjalankan program listrik perdesaan, seperti pemasangan jaringan listrik yang dibiayai APBN (Laskari, 2012). Sejak 2011 pemerintah juga mengalokasikan Dana Alokasi Khusus (DAK) untuk listrik perdesaan. Pada tahun-tahun sebelumnya, DAK hanya menyebutkan alokasi sarana prasarana perdesaan, tanpa secara spesifik menyebutkan alokasi untuk sektor listrik perdesaan. Pada 2011, pemerintah mengalokasikan sekitar Rp150 miliar untuk mendukung program listrik perdesaan. Jumlah tersebut mengalami kenaikan pada 2012 mencapai sekitar Rp190,6 miliar. Sejak 2013, pemerintah mengganti istilah DAK listrik perdesaan menjadi DAK energi perdesaan. Hal ini mengindikasikan cakupan program yang lebih luas sehingga



anggaran energi perdesaan pun mengalami kenaikan yang sangat besar mencapai Rp497,9 miliar.

PLN juga berupaya meningkatkan jumlah pelanggan listrik, khususnya di perdesaan. Sebagaimana tampak pada Gambar 4.1, pada 2022 diperkirakan akan ada penambahan pelanggan listrik baru sekitar 1,7 juta pelanggan. Dari jumlah tersebut, jumlah pelanggan listrik perdesaan diprediksi meningkat dari sekitar 220 ribu pelanggan pada 2013 menjadi sekitar 393 ribu pelanggan pada 2022. Pemerintah, melalui program listrik murah dan hemat, membantu sekitar 95 ribu pelanggan pada 2013. Pada 2022, diperkirakan jumlahnya akan menurun menjadi sekitar 89 ribu pelanggan atau rata-rata sekitar 3% dari tambahan pelanggan baru PLN.

Meningkatnya jumlah pelanggan listrik PLN berdampak pada meningkatnya kebutuhan akan investasi, baik untuk pembangunan pembangkit maupun jaringan distribusi. Menurut perhitungan PLN, kebutuhan investasi untuk listrik perdesaan diperkirakan rata-rata sekitar 5% dari total kebutuhan investasi PLN (tidak



Sumber: PLN, 2012

Gambar 4.1 Perkiraan Penambahan Pelanggan PLN



termasuk investasi yang berasal dari skema pembangkit listrik swasta (*independent power producer*) untuk tahun 2013–2022 dihitung dari Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik PT PLN. Kebutuhan investasi program listrik perdesaan diperkirakan akan terus meningkat dari sekitar Rp2,9 triliun menjadi Rp5,3 triliun antara tahun 2013–2022. Sebagai bagian dari kebutuhan investasi program listrik perdesaan (termasuk biaya investasi penyambungan listrik gratis) sebesar rata-rata Rp200 miliar per tahun.

Seiring dengan upaya pemerintah untuk memperluas akses listrik, khususnya di wilayah perdesaan, perlu dilakukan analisis untuk mengukur dampak akses listrik terhadap kesejahteraan masyarakat. Bab ini mencoba menunjukkan perubahan tingkat kesejahteraan rumah tangga sebelum dan setelah mendapatkan akses listrik. Kelompok masyarakat yang pada saat *baseline survey* belum mendapatkan akses listrik, lalu mendapatkan akses listrik pada tahun berikutnya, disebut *treatment group*. Kelompok masyarakat yang belum memperoleh akses listrik disebut *comparison/control group*. Logikanya, tingkat kesejahteraan kelompok masyarakat yang memperoleh akses listrik akan lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok masyarakat yang belum memperoleh akses listrik. Dengan menganalisis perubahan tingkat kesejahteraan masyarakat sejak memperoleh akses listrik, studi ini mencoba mengetahui seberapa besar dampak adanya akses listrik terhadap tingkat pengeluaran, jam kerja serta jam belajar masyarakat. Harapannya, studi ini dapat menghasilkan bukti empiris mengenai manfaat penyediaan infrastruktur dasar, khususnya listrik, bagi pengentasan kemiskinan di wilayah perdesaan.



Kajian Literatur Energi Listrik dan Kesejahteraan Masyarakat

Penelitian yang menganalisis dampak akses listrik terhadap kesejahteraan masyarakat secara kuantitatif masih sangat terbatas di Indonesia. Salah satu kendalanya adalah sulitnya memisahkan pengaruh faktor-faktor selain akses listrik. Secara spesifik, Khandker, Barnes, dan Samad (2013) menjelaskan bahwa sangat sulit mengukur arah dan besaran kausalitas program elektrifikasi terhadap indikator *outcomes* karena adanya keterkaitan yang kompleks antara berbagai perangkat listrik, *output*, dan *outcome* antara (lihat Bab I).

Merujuk pada indikator *Multidimensional Poverty Index* (MPI) yang mencakup dimensi pendidikan, kesehatan, dan kualitas hidup; akses listrik termasuk salah satu indikator yang menunjang kualitas hidup (lihat Gambar 4.2). Akses listrik sendiri merupakan prasarana vital untuk mendukung kualitas pendidikan dan kesehatan masyarakat.



Sumber: Alkire, Conconi, & Seth, 2014

Gambar 4.2 Indikator *Multidimensional Poverty Index* (MPI)



Tabel 4.1 Persentase Distribusi Penyebab Kemiskinan

Negara	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Tahun sekolah	Kehadiran anak di sekolah	Tingkat kematian anak	Gizi	Listrik	Sanitasi	Air minum	Lantai	Bahan bakar memasak	Kepemilikan aset
Thailand	29,2	11,5	19	12,2	1,2	4,8	4,4	2,5	10,6	4,6
Vietnam	18,5	14,3	12,9	12,2	1,5	12,1	5,5	5,5	13,1	4,4
Filipina	15,8	-	56,5	-	3,8	5,3	2,5	1,5	9,6	4,9
Indonesia	6,2	6,4	60,7	-	1,5	6,7	5,1	1,9	8	3,5
Lao PDR	16	15,4	18,9	11,5	6,3	9	5,3	2,3	10,9	4,4
Kamboja	14	8,1	13,5	19,3	10,9	10,6	6,8	1	11,9	4

Sumber: Alkire dkk., 2014

Catatan: tahun sekolah = no tidak ada anggota rumah tangga yang menyelesaikan pendidikan sekolah selama lima tahun; kehadiran anak di sekolah = setiap anak usia sekolah tidak masuk sekolah hingga kelas 8; tingkat kematian anak = anak yang meninggal dalam keluarga; sanitasi = fasilitas sanitasi tidak meningkat atau jika meningkat maka digunakan secara kelompok dengan keluarga lainnya; air minum = rumah tangga tidak memiliki akses terhadap air minum atau untuk mencari air minum yang aman diperlukan waktu lebih dari 30 menit untuk mendapatkannya (waktu pulang pergi); lantai = rumah tangga memiliki lantai tanah atau pasir; bahan bakar memasak = rumah tangga menggunakan kayu bakar atau arang untuk memasak; kepemilikan aset = rumah tangga tidak memiliki lebih dari satu radio, TV, telepon, sepeda, sepeda motor, atau kulkas, dan tidak memiliki sepeda motor atau mobil.

Menurut hasil studi Alkire dkk. (2014), tidak adanya akses listrik merupakan salah satu penyebab terjadinya kemiskinan (lihat Tabel 4.1). Untuk kasus di Indonesia, akses listrik bersama dengan faktor lainnya turut berkontribusi terhadap pengurangan kemiskinan. Akses listrik memiliki keterkaitan yang erat dengan



upaya pencapaian Millennium Development Goals (MDGs). Adanya akses listrik dapat mendukung kegiatan ekonomi yang produktif. Selain itu, akses listrik dapat meningkatkan semangat belajar siswa sekolah; mengurangi beban pekerjaan dari mencari kayu bakar; mengurangi polusi asap di dalam rumah; membantu penyebaran informasi melalui radio atau televisi dalam penanganan berbagai penyakit; menjamin keberlanjutan lingkungan hidup; dan membantu terjalannya kerja sama global yang bermanfaat bagi pembangunan (UNDP, 2005).

Merujuk hasil studi Alkire dkk. (2014), upaya pengentasan kemiskinan perlu dilakukan secara komprehensif. Tabel 4.1 menunjukkan akses terhadap bahan bakar untuk memasak merupakan faktor yang sangat penting terkait peningkatan kualitas hidup. Adanya akses terhadap bahan bakar memasak yang bersih dan murah akan mengurangi beban kaum wanita di perdesaan yang biasanya harus bersusah payah mengumpulkan kayu bakar untuk kebutuhan bahan bakar memasak. Tentu saja dengan menghabiskan sebagian waktu untuk mencari kayu bakar, waktu yang tersisa untuk kegiatan produktif lainnya akan semakin berkurang. Selain itu, mencari kayu bakar menjadi pekerjaan yang penuh dengan risiko dan dapat memengaruhi kesehatan kaum perempuan.

Hasil penelitian Dakung dkk. (1990) terkait dampak listrik di Desa Cisadane, Sukabumi menunjukkan bahwa selain untuk penerangan, beberapa rumah tangga telah memanfaatkan listrik untuk mendukung kegiatan usaha produktif, contohnya usaha rumah makan, salon kecantikan, usaha susu, ternak ayam, usaha menjahit, penggilingan padi, usaha penginapan, dan usaha percetakan. Studi tersebut menyimpulkan bahwa akses listrik tidak hanya mendukung usaha ekonomi produktif yang sudah ada,



tetapi juga dapat membuka peluang usaha baru, seperti menjahit, usaha obras, rumah makan, dan salon kecantikan.

Terkait manfaat listrik bagi sektor pendidikan, Dakung dkk. (1990) menunjukkan bahwa akses listrik meningkatkan semangat belajar siswa sekolah. Jam belajar anak-anak bertambah pada malam hari dan mereka bisa membentuk kelompok belajar. Di bidang keagamaan, setelah adanya listrik, kegiatan pengajian menjadi lebih ramai karena adanya fasilitas penerangan dan pengeras suara. Sementara itu, di bidang kesenian, adanya listrik sebagai sumber penerangan mendukung kegiatan latihan dan pementasan seni pada malam hari. Setelah adanya akses listrik, Desa Cisadane juga menjadi lebih aman karena meningkatnya partisipasi warga masyarakat dalam kegiatan sosial atau kemasyarakatan, seperti ronda malam dan kegiatan lainnya yang biasa dilakukan di balai desa.

Sebelum studi Dakung dkk. (1990) dilakukan, BPS (1984) telah lebih dulu melakukan survei dampak listrik di perdesaan Provinsi Sumatra Utara dan Sulawesi Selatan. Hasil survei BPS tersebut menunjukkan setidaknya ada lima pola umum yang dapat disimpulkan dari situasi di Provinsi Sumatra Utara dan Sulawesi Selatan. *Pertama*, penggunaan listrik masih terbatas untuk keperluan penerangan, televisi, dan radio. Hal ini disebabkan daya listrik yang diperoleh masyarakat masih terbatas mayoritas di bawah 400 watt. *Kedua*, dalam bidang pendidikan ditemukan adanya peningkatan waktu kegiatan belajar para siswa sekolah karena lampu penerangan yang baik. *Ketiga*, akses listrik juga meningkatkan penggunaan perangkat elektronik, seperti radio, televisi, dan setrika. *Keempat*, akses listrik juga mendorong meningkatnya kegiatan usaha produktif, khususnya usaha menjahit dan warung sederhana. *Kelima*, pemakaian energi listrik untuk penerangan memiliki dampak besar terhadap turunnya konsumsi



minyak tanah untuk bahan bakar penerangan. Sebelum adanya listrik, konsumsi minyak tanah rata-rata sebesar 16,2 liter/bulan. Setelah adanya listrik, konsumsi minyak tanah turun drastis menjadi 3,9 liter/bulan. Pemanfaatan listrik untuk mendukung kegiatan memasak di perdesaan masih relatif terbatas. Masyarakat masih bergantung pada penggunaan kayu bakar untuk memasak. Masyarakat perdesaan masih sedikit yang memanfaatkan peralatan listrik, seperti *rice cooker*, pemanas air, dan kompor listrik.

Akses listrik berdampak langsung terhadap kenaikan permintaan barang-barang elektronik, seperti lampu listrik, radio, televisi, setrika, kipas angin, kulkas, pemanas air, pemasak nasi, pendingin ruangan, hingga mesin-mesin listrik, seperti mesin jahit, mesin bubut, dan mesin penggiling padi. Berbagai perangkat elektronik tersebut digunakan untuk mendukung berbagai aktivitas sehari-hari serta meningkatkan produktivitas dan kualitas pekerjaan. Khandker dkk. (2013), mengatakan produk akhir dari adanya akses listrik dapat dilihat dari semakin baiknya indikator pendidikan, pendapatan, dan kesehatan masyarakat. Ketiganya saling berinteraksi antara satu sama lain.

Statistik Deskriptif dan Model Ekonometrik

Hasil studi Khandker dkk. (2013) menemukan dampak positif akses listrik perdesaan di Vietnam, khususnya bagi kaum perempuan. Akses listrik dapat menghemat waktu yang dibutuhkan untuk mengumpulkan kayu bakar dan air minum, menyiapkan makanan, dan menggiling padi. Berbagai kegiatan tersebut umumnya dilakukan oleh kaum perempuan. Dengan menggunakan analisis data panel, Khandker, dkk. (2013) mengukur dampak akses listrik terhadap tingkat pendapatan, tingkat pengeluaran, tingkat partisipasi sekolah, dan tingkat penyelesaian sekolah. Hasil penelitian mereka menyimpulkan



bahwa akses listrik meningkatkan pendapatan dan belanja rumah tangga. Di samping itu, akses listrik juga meningkatkan kesempatan anak-anak berpartisipasi dan menyelesaikan sekolah. Kondisi ini tentu saja akan memberikan manfaat bagi peningkatan kesejahteraan masa depan karena kelak anak-anak tersebut akan masuk pasar tenaga kerja, dengan tingkat pengetahuan yang lebih baik.

Bab ini mencoba mengaplikasikan model ekonometrik yang digunakan oleh Khandker dkk. (2013). Pada awalnya, studi ini mencoba melakukan analisis dampak program elektrifikasi yang dibiayai Bank Dunia berdasarkan perbandingan antara *treatment* dan *control group*. Namun, sepanjang periode penelitian, ternyata *control group* juga memperoleh program elektrifikasi dari sumber pembiayaan yang lain. Akibatnya, kelompok kontrol tidak bisa lagi berfungsi sebagai kelompok pembanding bagi kelompok *treatment*. Sebagai jalan keluar, Khandker, Barnes, & Samad mencoba menerapkan estimasi data panel dengan menggunakan variabel kontrol apakah rumah tangga memperoleh akses *on grid* atau tidak. Mereka menerapkan model analisis *fixed effect*.

Masalah yang sama juga dihadapi dalam studi ini di mana kelompok yang dipilih sebagai kontrol group ternyata turut memperoleh akses listrik dari program kementerian (*off grid*). Selain itu, ada kelompok pembanding yang telah lebih lama memanfaatkan akses listrik. Dalam studi ini, tim peneliti menentukan tiga dusun yang menjadi objek penelitian dampak akses listrik terhadap masyarakat perdesaan, yaitu Dusun Damu, Lungar/Mesir, dan Tantung (lihat Bab 1 dan Bab 2). Tim peneliti melakukan survei terhadap rumah tangga yang sama pada 2013 dan 2014. Pada saat survei *baseline* dilakukan, diketahui bahwa Dusun Damu adalah satu-satunya dusun yang telah mendapatkan akses listrik PLN melalui jaringan listrik (*on grid*) pada 2012.



Pada 2013, baru 20 rumah tangga yang mendapatkan akses listrik dengan meteran. Pada 2014, jumlah ini bertambah menjadi 31 rumah tangga (Tabel 4.2).

Beberapa rumah tangga masih belum memiliki akses listrik bermeter PLN. Rumah tangga ini menyebutkan biaya instalasi yang relatif mahal dibandingkan dengan penghasilan mereka sebagai kendala utama memiliki akses listrik PLN. Beberapa rumah tangga yang belum mampu menjadi pelanggan PLN harus

Tabel 4.2 Kondisi Akses Listrik di Tiga Desa/Dusun

Desa/Dusun	2013	2014
<i>Damu-on grid</i>		
<i>PLN-dengan meteran</i>	20	31
<i>PLN-tanpa meteran</i>	23	11
<i>Tanpa akses listrik</i>	0	1
<i>Total rumah tangga</i>	43	43
<i>Tantong-on grid</i>		
<i>PLN-dengan meteran</i>	0	45
<i>PLN-tanpa meteran</i>	24	3
<i>Tanpa akses listrik</i>	28	4
<i>Total rumah tangga</i>	52	52
<i>Lungar-off grid-SEHEN</i>		
<i>Terhubung</i>	82	105
<i>Belum terhubung</i>	105	69
<i>Terputus</i>	-	13
<i>Total rumah tangga</i>	187	187

Catatan: Pada 2013, terdapat satu keluarga di Dusun Damu yang mendapatkan akses listrik tanpa meteran, namun pada 2014 keluarga tersebut tidak memiliki sambungan listrik, baik dengan meteran maupun tanpa meteran.



bergantung pada tetangga terdekat yang telah memiliki akses listrik PLN.

Pada 2013, Dusun Tantong belum memperoleh akses listrik. Sebagian besar rumah tangga masih bergantung pada lampu minyak tanah untuk penerangan. Lokasi Dusun Tantong berdekatan dengan Dusun Damu yang telah memiliki jaringan listrik PLN. Sebagian warga Dusun Tantong membeli listrik dari warga di Dusun Damu. Pada 2013, sebanyak 23 rumah tangga di Dusun Tantong melakukan penyambungan listrik tanpa meteran dan 32 rumah tangga tidak mendapatkan akses listrik sama sekali. Pada April 2014, jaringan listrik PLN telah masuk ke Dusun Tantong. Sebanyak 48 rumah tangga di Dusun Tantong telah tersambung ke dalam jaringan listrik PLN dengan sistem meteran. Sementara itu, masih ada lima rumah tangga di Dusun Tantong belum memiliki akses listrik PLN.

Pola akses listrik di Dusun Damu dan Tantong bersifat *on grid* (dengan jaringan), sedangkan akses listrik di Dusun Lungar/Mesir memiliki pola *off grid* (tanpa jaringan) (lihat Tabel 4.2). Pola *off grid* yang dimanfaatkan oleh warga Dusun Lungar berbasis lampu bertenaga surya Super Extra Hemat Energi (SEHEN) dengan daya sekitar 12 Wp (*Watt peak*). Dari sebanyak 187 rumah tangga, pada 2013, tercatat sebanyak 82 rumah tangga telah memiliki akses listrik melalui SEHEN. Pada 2014, jumlah pelanggan SEHEN meningkat menjadi 105 rumah tangga. Namun, ada 13 rumah tangga yang penyambungannya terputus pada 2014. Hal itu disebabkan oleh dua hal, yaitu ketidakmampuan membayar iuran bulanan sehingga PLN harus menarik kembali perangkat SEHEN yang telah terpasang, atau secara sukarela warga tidak melanjutkan penggunaan SEHEN karena kualitas SEHEN tidak seperti yang mereka harapkan.



Sebagaimana telah dikemukakan di bagian sebelumnya, adanya akses listrik dapat menurunkan belanja energi, khususnya belanja minyak tanah. Kondisi ini tampak jelas di dusun Tantong. Belanja minyak tanah turun dari rata-rata Rp38.270 per bulan menjadi rata-rata Rp23.173 per bulan atau mengalami penurunan sekitar 39% setelah adanya akses listrik (lihat Tabel 4.3). Pada saat yang sama, adanya biaya penyambungan menyebabkan belanja listrik rumah tangga mengalami kenaikan signifikan hingga lebih dari 100%, terutama di Dusun Damu. Setiap pelanggan baru diharuskan membayar biaya penyambungan listrik yang besarnya tergantung daya yang terpasang, yaitu antara Rp2–3juta per instalasi. Namun, biaya penyambungan merupakan biaya tetap (hanya sekali dibayarkan), selanjutnya jumlah pemakaian listrik akan menjadi komponen utama penentu biaya konsumsi listrik.

Tabel 4.3 Rata-Rata Pengeluaran Nominal Makanan dan Bukan Makanan per Bulan (Rp)

Jenis pengeluaran	Tantong		Damu		Lungar/Mesir	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Belanja makanan	185.923	136.750	136.012	181.000	196.508	297.123
Belanja minyak tanah	38.269	23.173	25.116	31.628	27.770	26.117
Belanja listrik	11.346	23.574	39.442	40.093	24.521	25.513
Belanja kayu bakar	87.115	123.462	38.198	152.093	74.225	45.109
Belanja bukan energi dan makanan	221.198	324.444	277.884	550.016	354.383	330.656
Total belanja rumah tangga	543.852	631.403	516.651	954.829	677.407	722.678
Total belanja per kapita	102.614	140.312	103.330	190.966	120.966	129.050



Hal yang menarik, belanja kayu bakar ternyata mengalami kenaikan cukup signifikan di Dusun Tantong dan Damu. Total belanja energi untuk Dusun Tantong mengalami kenaikan sebesar 24,5%. Pada periode yang sama, dusun yang belum mendapatkan akses listrik, yaitu Lungar/Mesir, memperlihatkan penurunan belanja minyak tanah sebesar 6%. Hal ini diduga karena pada periode tersebut terjadi penambahan pelanggan SEHEN. Berbeda dengan kecenderungan di Dusun Tantong dan Damu, belanja kayu bakar di Dusun Lungar/Mesir memperlihatkan penurunan. Kenaikan belanja kayu bakar yang sangat besar dapat terjadi karena beberapa keluarga memiliki acara kenduri atau pesta lainnya. Kegiatan tersebut membutuhkan banyak kayu bakar untuk memasak. Dengan demikian, dapat disimpulkan belanja kayu bakar masih menempati urutan pertama dalam hal pengeluaran untuk energi.

Dengan adanya akses listrik, tingkat kesejahteraan yang diukur dari tingkat pengeluaran rumah tangga diharapkan akan meningkat. Naiknya pengeluaran rumah tangga diharapkan mendorong semakin banyak rumah tangga yang keluar dari garis kemiskinan. Merujuk garis kemiskinan provinsi Nusa Tenggara Timur untuk wilayah perdesaan (Maret 2013 sebesar Rp217.918/kapita/bulan; Maret 2014 sebesar Rp248.606), dapat disimpulkan rata-rata pengeluaran per kapita di ketiga dusun tersebut berada di bawah garis kemiskinan. Meskipun antara tahun 2013 dan 2014 telah terjadi peningkatan belanja per kapita, peningkatan tersebut belumlah cukup untuk mengangkat pengeluaran rata-rata warga masyarakat hingga melewati garis kemiskinan.

Pertanyaan selanjutnya, apakah naiknya belanja rumah tangga di atas disebabkan oleh adanya akses listrik, baik *on grid* ataupun *off grid* (SEHEN). Berdasarkan hasil observasi awal, diketahui bahwa dengan adanya akses listrik, sebagian besar warga dapat



mengurangi belanja minyak tanah untuk keperluan penerangan. Tabel 4.3 memperlihatkan rata-rata belanja minyak tanah di Dusun Tantong turun sebesar Rp15.000/bulan. Dengan harga minyak tanah sebesar Rp4.000/liter, rata-rata konsumsi minyak tanah setiap keluarga turun sebesar 3,75 liter per bulan per keluarga. Dari keterangan yang diberikan oleh warga masyarakat di Dusun Tantong, turunnya pengeluaran minyak tanah dialihkan untuk belanja makanan dan bukan makanan.

Untuk mengukur dampak akses listrik terhadap kesejahteraan masyarakat, studi ini menggunakan dua pendekatan. Pendekatan pertama menggunakan analisis data panel seperti studi Khandker, dkk. (2013). Tujuannya adalah menangkap pengaruh akses listrik *on grid* dan *off grid* terhadap kesejahteraan masyarakat. Pendekatan kedua menggunakan metode *difference in difference* (DID) untuk mengukur dampak akses listrik khusus di Dusun Tantong. Karena sebagian rumah tangga telah memperoleh akses listrik melalui *on grid* dan *off grid*, sebagai kelompok kontrol akan dipilih rumah tangga yang belum memiliki listrik pada 2013 dan 2014.

Model Ekonometrik: Panel Data

Untuk analisis data panel, studi ini mengaplikasikan model Khandker, Barnes, & Samad (2013) dengan formulasi sebagai berikut.

$$Y_{ijt} = \beta^y X_{ijt} + \gamma^y V_{jt} + \delta_h^y E_{Hijt} + \delta_k^y E_{Kijt} + \delta_v^y E_{Vjt} + \chi^y T_t + \varepsilon_{ijt}^y \quad (1)$$

Di mana Y_{ijt} adalah *output* (total pengeluaran riil, dideflasikan oleh indeks harga konsumen)¹ untuk rumah tangga ke i di dusun

¹ IHK merujuk pada kondisi provinsi NTT, antara Juni 2013 dan 2014, laju inflasi sebesar 8,31%; IHK Juni 2014 sebesar 113,63 (harga konstan 2012)



ke j pada tahun t ; iii adalah akses listrik-*on grid* (1 jika rumah tangga ke i dusun ke j memiliki koneksi listrik dan 0 lainnya)²; iii adalah akses listrik-off grid/SEHEN (1 jika rumah tangga ke i dusun ke j memiliki koneksi listrik dan 0 lainnya); ii adalah status akses listrik di tingkat dusun *on grid* (1 jika dusun ke j memiliki koneksi jaringan *on grid* listrik dan 0 lainnya); ii adalah karakteristik di tingkat rumah tangga, yaitu jumlah anggota keluarga, akses terhadap raskin, dan luas lantai; ii karakteristik dusun (adanya jaringan listrik PLN); dan t mewakili periode waktu (2013 dan 2014); α and β adalah parameter yang akan diestimasi dari persamaan (1); dan ϵ adalah *non-systematic error*.

Estimasi persamaan (1) secara langsung memiliki permasalahan karena variabel iii , iii dan ii serta ii secara bersama-sama ditentukan oleh sekelompok karakteristik, baik yang diobservasi maupun yang tidak. Sebagai contoh, keputusan sebuah rumah tangga untuk menyambungkan listrik tidak hanya dipengaruhi kondisi infrastruktur yang ada di desa, terutama jaringan listrik PLN (V_{jt}), tetapi juga oleh karakteristik rumah tangga (ii). Saat *survey baseline*, sering ditemukan rumah tangga yang tidak mampu membayar biaya penyambungan yang relatif mahal dibandingkan dengan penghasilannya. Kondisi ini tidak hanya disebabkan oleh rendahnya tingkat pendapatan, tetapi juga karena relatif besarnya jumlah anggota keluarga yang menjadi tanggungan. Dengan demikian, persamaan untuk penyambungan

dan IHK tahun 2013 sebesar 104,9.

² Perlu dicatat bahwa akses listrik rumah tangga dapat bersumber dari PLN (*on grid*) dan PLN (*off grid*) melalui program SEHEN. Karakteristik keduanya sangat berbeda, terutama dalam hal daya listrik yang dihasilkan. Hal ini tentu saja akan berdampak pada tingkat pemanfaatan listrik. Dengan demikian, penting untuk mengukur dampak akses SEHEN secara terpisah.



listrik rumah tangga (*on grid* dan *off grid*) dapat dituliskan sebagai berikut:

$$E_{Hijt} = \beta^e X_{ijt} + \gamma^e V_{jt} + \chi^e T_t + \varepsilon_{ijt}^e \quad (2)$$

$$E_{Kijt} = \beta^f X_{ijt} + \gamma^f V_{jt} + \chi^f T_t + \varepsilon_{ijt}^f \quad (3)$$

Demikian pula persamaan untuk tingkat dusun dapat dituliskan sebagai berikut:

$$E_{vijt} = \gamma^v V_{jt} + \chi^v T_t + \varepsilon_{ijt}^v \quad (4)$$

Dengan demikian, untuk persamaan *outcome*, ε_{ijt} merupakan perpaduan atas tiga komponen *error term*:

$$\varepsilon_{ijt}^y = \mu_j^y + \eta_{ij}^y + e_{ijt}^y \quad (5)$$

Di mana μ_j^y dan η_{ij}^y mewakili kondisi dusun yang tidak terobservasi dan karakteristik kondisi rumah tangga yang tidak terobservasi, sedangkan e_{ijt}^y adalah *non-systematic error* yang tidak berhubungan dengan kedua *error* lainnya. Sementara itu, komponen *error* dalam persamaan (2), (3), dan (4) dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\varepsilon_{ijt}^e = \mu_j^e + \eta_{ij}^e + e_{ijt}^e \quad (6)$$

$$\varepsilon_{ijt}^f = \mu_j^f + \eta_{ij}^f + e_{ijt}^f \quad (7)$$

$$\varepsilon_{ijt}^v = \mu_j^v + e_{ijt}^v \quad (8)$$

Terdapat kemungkinan korelasi antara μ_j^e , μ_j^f , μ_j^v , dan η_{ij}^y sehingga variabel μ_j^e , μ_j^f , μ_j^v dan η_{ij}^y kemungkinan saling



berhubungan karena faktor tidak terobservasi di tingkat dusun dan karakteristik rumah tangga. Hal itu menyebabkan masalah *endogeneity*. Sebagai contoh, akses listrik (*on grid*) lebih banyak ditemui di dusun yang telah memiliki akses jalan cukup baik sehingga mendapatkan prioritas utama untuk akses listrik dibandingkan dusun di daerah terpencil. Demikian juga ketika suatu dusun mendapatkan akses listrik, akan lebih banyak rumah tangga yang memiliki banyak kesempatan ekonomi sehingga rumah tangga tersebut memiliki kemampuan untuk melakukan penyambungan listrik. Kedua hal tersebut menjadi sumber masalah *endogeneity* yang dapat menyebabkan bias ketika mengestimasi parameter dampak akses listrik terhadap variabel *output*.

Melalui analisis data panel, permasalahan *endogeneity* bisa diatasi dengan menggunakan metode *fixed effect*. Model ini berasumsi tren dari perbedaan yang tidak terobservasi (*unobserved heterogeneity*) tidak berubah sepanjang waktu pengamatan di tingkat rumah tangga dan desa. Dalam rentang waktu pengamatan yang sangat pendek, asumsi ini cukup masuk akal. Dengan *Fixed-Effect Model* yang menghilangkan pengaruh *unobserved heterogeneity*, persamaan 1 dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Y_{ij1} - Y_{ij0} = \beta^y (X_{ij1} - X_{ij0}) + \gamma^y (V_{j1} - V_{j0}) + \delta_h^y (E_{Hij1} - E_{Hij0}) + \delta_k^y (E_{Kij1} - E_{Kij0}) + \delta_v^y (E_{Vj1} - E_{Vj0}) + \chi^y (T_1 - T_0) + (\varepsilon_{ij1}^y - \varepsilon_{ij0}^y)$$

atau

$$\Delta Y_{ij} = \beta^y \Delta X_{ij} + \gamma^y \Delta V_j + \delta_h^y \Delta E_{Hij} + \delta_k^y \Delta E_{Kij} + \delta_v^y \Delta E_{Vj} + \chi^y \Delta T + \Delta \varepsilon_{ij}^y \quad (9)$$

Persamaan (9) memberikan hasil estimasi yang tidak bias dengan asumsi *time-invariant heterogeneity* terpenuhi. Akan tetapi, asumsi *time-invariant heterogeneity* dapat saja tidak berlaku karena



beberapa alasan. *Pertama*, faktor-faktor tidak terobservasi yang memengaruhi *variable outcome*, rumah tangga dan dusun yang memiliki listrik dan belum memiliki listrik mengalami perubahan. Misalnya, waktu untuk tersambung dalam jaringan listrik (*on grid* dan *off grid*) yang tidak sama antarrumah tangga dan dusun. *Kedua*, dusun yang relatif terpencil memperoleh akses listrik lebih lambat dibandingkan dusun yang relatif memiliki akses jalan yang lebih baik. *Ketiga*, beberapa rumah tangga mengambil kesempatan lebih awal untuk terhubung dengan listrik karena memiliki kemampuan finansial yang memadai atau melihat potensi keuntungan yang besar jika telah tersambung ke jaringan listrik. Dengan demikian, adanya perbedaan waktu—dalam hal akses listrik dan karakteristik responden—dan dusun yang tidak sama, memengaruhi dinamika penyambungan listrik dan proyeksi pertumbuhan yang berbeda.

Dalam kondisi *time-variant heterogeneity*, struktur persamaan *error* dalam persamaan (5) dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\varepsilon_{ijt}^y = \mu_{jt}^y + \eta_{ijt}^y + e_{ijt}^y \quad (10)$$

Sehingga persamaan (9) dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \Delta Y_{ij} = & \beta^y \Delta X_{ij} + \gamma^y \Delta V_j + \delta_h^y \Delta E_{Hij} + \delta_k^y \Delta E_{Kij} + \delta_v^y \Delta E_{Vj} + \chi^y \Delta T + \\ & \Delta \mu_{ij}^y + \Delta \eta_{ij}^y + \Delta e_{ij}^y \end{aligned} \quad (11)$$

Di mana $\Delta \varepsilon_{ij}^y = \Delta \mu_{ij}^y + \Delta \eta_{ij}^y + \Delta e_{ij}^y$ akan berkorelasi dengan akses listrik. Dalam kondisi demikian, estimasi *ordinary least square* (OLS) terhadap persamaan (11) akan menghasilkan estimasi yang tidak konsisten. Untuk mengatasi masalah tersebut, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah memperhitungkan hubungan antara *unobserved heterogeneity*, kondisi awal rumah tangga, dan



karakteristik dusun. Karakteristik awal dusun memengaruhi prospeknya untuk memperoleh akses listrik. Karakteristik tersebut juga akan memberikan respons yang berbeda di tingkat rumah tangga. Dengan demikian, persamaan (9) dapat kembali dituliskan sebagai berikut:

$$\Delta Y_{ij} = \beta^y \Delta X_{ij} + \gamma^y \Delta V_j + \delta_h^y \Delta E_{Hij} + \delta_k^y \Delta E_{Kij} + \delta_v^y \Delta E_{Vj} + \alpha_h^y X_{ij0} + \alpha_v^y V_{j0} + \chi^y \Delta T + \Delta \varepsilon_{ij}^y \quad (12)$$

Persamaan (12) akan memberikan hasil estimasi yang tidak bias.

Hasil Estimasi dengan Data Panel

Hasil analisis data panel untuk Persamaan 12 ditunjukkan di tabel 4.4. Paling tidak, ada tiga kesimpulan utama yang dapat ditarik. *Pertama*, adanya akses listrik melalui jaringan PLN (*on grid*) tidak memengaruhi variabel *output*, yaitu perubahan total belanja, belanja makanan, belanja minyak tanah, dan belanja bukan makanan dan energi. Hal ini bertentangan dengan hipotesis awal di mana akses listrik memengaruhi pola belanja rumah tangga. Hasil ini bisa terjadi karena akses listrik yang diterima warga Dusun Tantong baru berusia kurang dari tiga bulan (dari sejak listrik masuk hingga survei dilakukan). Akibatnya, dampak akses listrik belum terlihat secara berarti. Demikian juga di Dusun Damu, baru sebagian warga saja yang mendapatkan akses listrik bermeter.

Kedua, akses listrik *off grid*, yaitu SEHEN ternyata berdampak pada turunnya pertumbuhan total belanja serta belanja bukan makanan dan energi. Sebagaimana disampaikan di bagian sebelumnya, akses listrik SEHEN hanya dimiliki oleh sebagian warga di Dusun Lungar/Mesir. PLN memiliki kriteria untuk



menentukan warga yang terlebih dahulu mendapatkan SEHEN. Merujuk pada kriteria PLN, warga yang memiliki daya beli dan terletak jauh dari jaringan PLN akan mendapat prioritas. Desa Lungar/Mesir belum terjangkau oleh jaringan PLN dan hingga saat ini PLN belum ada rencana untuk membangun jaringan listrik ke desa tersebut. Melihat kondisi akses SEHEN yang telah menurunkan pertumbuhan belanja total dan belanja bukan makanan dan energi maka akses SEHEN baru menguntungkan sebagian rumah tangga. Saat survei dilaksanakan pada tahun pertama dan kedua di dusun Lungar/Mesir, sebagian warga sangat berharap memperoleh listrik PLN melalui SEHEN.

Ketiga, setelah adanya jaringan listrik masuk desa, terjadi kenaikan pertumbuhan total belanja, juga belanja bukan makanan dan energi. Hal ini menandakan bahwa jaringan listrik yang masuk ke desa telah memberikan dampak positif terkait belanja masyarakat desa. Jaringan listrik PLN hanya terdapat di Dusun Damu dan Tantong, dan dalam konteks infrastruktur jalan jauh lebih baik dibandingkan dengan Dusun Lungar/Mesir. Dalam konteks ini, kenaikan belanja tidak semata-mata ditentukan oleh adanya jaringan listrik PLN, tetapi kondisi infrastruktur lainnya juga turut menentukan.

Setelah adanya jaringan listrik di Dusun Damu dan Tantong, pertumbuhan rata-rata belanja minyak tanah turun sebesar 45% (*ceteris paribus*). Dalam hal ini, akses listrik PLN berkorelasi dengan penurunan pengeluaran minyak tanah.



Tabel 4.4 Hasil Estimasi Panel Data

Variabel bebas	Variabel tidak bebas							
	Perubahan total pengeluaran		Perubahan pengeluaran makanan		Perubahan pengeluaran minyak tanah		Perubahan pengeluaran bu- kan makanan dan energi	
	Koefisien	s.e.	Koefisien	s.e.	Koefisien	s.e.	Koefisien	s.e.
<i>On grid</i>	-0,039	0,225	-0,132	0,269	-0,136	0,224	-0,128	0,316
<i>Off grid</i>	-0,458	0,194**	0,006	0,241	-0,510	0,409	-0,683	0,273**
Jaringan listrik per- desaan	0,446	0,252***	-0,039	0,303	-0,451	0,263***	0,852	0,357**
Raskin	0,0259	0,115	0,218	0,141	-0,194	0,144	0,164	0,163
Jumlah anggota keluarga	0,111	0,083	0,190	0,1005***	-0,090	0,098	0,142	0,118
Luas lantai	-0,146	0,193	0,008	0,232	-0,034	0,247	-0,378	0,273
Kondisi awal jumlah keluarga	-0,034	0,023	-0,074	0,027***	0,022	0,030	0,0014	0,032
Kondisi awal raskin	-0,249	0,207	-0,143	0,248	-0,033	0,239	-0,286	0,292
kondisi awal <i>on grid</i>	0,207	0,242	0,187	0,289	0,181	0,256*	0,181	0,34**
Kondisi awal <i>off grid</i>	0,167	0,115	-0,108	0,141	0,162	0,216	0,402	0,162***
Kondi- si awal Jaringan listrik per- desaan	-0,765	0,251*	-0,254	0,301	-0,433	0,263	-0,609	0,354
Kondisi awal luas lantai	0,0007	0,003	0,003	0,004	0,005	0,004	-0,001	0,005
Waktu	-0,378	0,255	-0,361	0,311	0,300	0,288	-0,183	0,362



Variabel bebas	Variabel tidak bebas							
	Perubahan total pengeluaran		Perubahan pengeluaran makanan		Perubahan pengeluaran minyak tanah		Perubahan pengeluaran bukan makanan dan energi	
	Koefisien	s.e.	Koefisien	s.e.	Koefisien	s.e.	Koefisien	s.e.
Jumlah observasi	533		527		381		532	
Variasi antar kelas-rho	0,529		0,395		0,543		0,595	

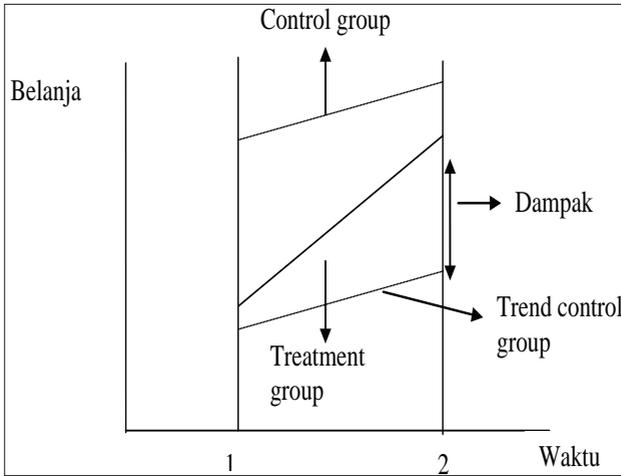
Catatan: s.e. : *standard error*. *signifikan pada 1%; ** signifikan pada 5%; ***signifikan pada 10%

Model *Difference in Differences*

Bagian ini mencoba mengukur dampak akses listrik *on grid* PLN untuk Dusun Tantong sebagai *treatment group* dibandingkan dengan dusun Lungar/Mesir sebagai *control group*. Dusun Lungar/ Mesir dipilih sebagai *control group* karena sebagian warga di dusun tersebut belum memiliki akses listrik *on grid* atau *off grid*. Sementara itu, untuk *treatment group* di Dusun Tantong, dipilih rumah tangga yang baru memiliki akses listrik pada 2014. Rumah tangga yang telah menyambung listrik lewat tetangga tanpa meteran dikeluarkan dari analisis ini.

Pendekatan *Difference in Differences* (DID) menggabungkan dua aspek dalam pemilihan *control group* (*counterfeit of counterfactuals*), yaitu perbandingan sebelum dan sesudah serta berpartisipasi dan tidak berpartisipasi di dalam program (Gertler dkk., 2011). Apabila dibandingkan dengan pendekatan sebelum dan sesudah program, pendekatan DID menghasilkan estimasi yang lebih baik. Namun, untuk memperoleh tingkat akurasi hasil





Sumber: Sambodo, dkk. (2014)

Gambar 4.3 Mengukur Perubahan Tingkat Kesejahteraan

estimasi DID yang lebih tinggi, *control group* perlu secara akurat merepresentasikan kondisi perubahan yang sama dengan *treatment group* seandainya tidak ada proyek (Gertler, Martinez, Premand, Rawlings, & Veermeersc, 2011).

Sebagaimana terlihat dari Gambar 4.3, keluarga miskin yang memiliki akses listrik dan yang tidak memiliki akses listrik, sama-sama mengalami peningkatan pengeluaran (sebagaimana direpresentasikan oleh dua garis paralel). Untuk mengukur dampak program elektrifikasi secara lebih akurat, perlu dilihat perbedaan antara dua rumah tangga setiap periode waktu. Hal ini penting untuk memperoleh perubahan bersih antara kedua periode waktu tersebut. Dalam model ekonometrik, analisis DID diformulasikan sebagai berikut.

$$H_{it} = \alpha + \beta.1(t = 1) + \gamma.1(D_i = 1) + \delta.1(t = 1).1(D_i = 1) + \varepsilon_{it} \quad (13)$$



Di mana $i = 1, \dots, N$ rumah tangga dan dalam ekspektasi untuk dua periode waktu maka persamaan (13) dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 E(H_{i1} | D_i = 1) &= \alpha + \beta + \gamma + \delta \\
 E(H_{i0} | D_i = 1) &= \alpha + \gamma \\
 E(H_{i1} | D_i = 0) &= \alpha + \beta \\
 E(H_{i0} | D_i = 0) &= \alpha
 \end{aligned}
 \tag{14}$$

Parameter DID, yang mengukur dampak elektrifikasi terhadap indikator tingkat kesejahteraan masyarakat, diperoleh dengan formula sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 DD &= [E(H_{i1} : D = 1) - E(H_{i0} : D = 1)] - [E(H_{i1} : D = 0) - E(H_{i0} : D = 0)] \\
 DD &= \{[\alpha + \beta + \gamma + \delta] - [\alpha + \beta]\} - \{[\alpha + \beta] - \alpha\} \\
 DD &= \delta
 \end{aligned}
 \tag{15}$$

Di mana α adalah parameter yang mengukur perubahan tingkat pengeluaran; β adalah nilai parameter pengeluaran rumah tangga yang ikut dalam program penyambungan listrik pada tahun kedua; γ adalah nilai parameter pengeluaran rumah tangga yang ikut dalam program penyambungan listrik pada tahun pertama; δ adalah nilai parameter pengeluaran rumah tangga yang tidak ikut dalam program penyambungan listrik pada tahun kedua; dan $\alpha + \beta$ adalah nilai parameter pengeluaran rumah tangga yang tidak ikut dalam program penyambungan listrik pada tahun pertama.

Selanjutnya, model ekonometrik berikut diestimasi untuk memperoleh parameter yang diinginkan:



$$outcome_var_i = \beta_0 + \beta_1 \cdot period_i + \beta_2 \cdot treated_i + \beta_3 \cdot period_i \cdot treated_i + \beta_k \cdot x_{k,i} + \varepsilon_i \quad (16)$$

Di mana masing-masing parameter diinterpretasikan sebagai berikut:

β_0 adalah rata-rata keluaran untuk kelompok kontrol dalam periode *baseline*.

β_1 adalah rata-rata keluaran untuk kelompok kontrol pada periode setelah adanya akses listrik.

β_2 adalah perbedaan antara kelompok *treatment* dan kontrol dalam periode *baseline*.

β_3 adalah rata-rata keluaran untuk kelompok *treatment* pada saat *survey baseline*.

β_k adalah rata-rata keluaran untuk kelompok *treatment* setelah adanya akses listrik

ε_i adalah DID estimator yang merepresentasikan dampak dari adanya penyambungan listrik.

Tabel 4.5 memperlihatkan hasil estimasi melalui metode DID dengan memperhatikan empat indikator *output*, yaitu total pengeluaran, total pengeluaran makanan, pengeluaran minyak tanah serta pengeluaran bukan makanan dan energi. Akses listrik berdampak terhadap peningkatan total pengeluaran rumah tangga di Dusun Tantong sebesar 55,7% (*ceteris paribus*). Artinya, setelah memperoleh akses listrik, terjadi peningkatan total belanja di kelompok *treatment*. Sementara itu, akses listrik tidak memengaruhi pengeluaran makanan. Hasil estimasi DID juga memperlihatkan akses listrik menurunkan pengeluaran minyak tanah kelompok *treatment* sebesar 41,2% (*ceteris paribus*). Terakhir, adanya akses listrik juga meningkatkan belanja bukan makanan dan energi sebesar 75% (*ceteris paribus*).



Tabel 4.5 Hasil Estimasi Model DID

Variabel bebas	Variabel tidak bebas							
	Total Pengeluaran		Pengeluaran Makanan		Pengeluaran minyak tanah		Pengeluaran bukan makanan dan energi	
	Koefisien	s.e.	Koefisien	s.e.	Koefisien	s.e.	Koefisien	s.e.
Periode	-0,052	0,097	0,06	0,120***	-0,034	0,076	0,087	0,14
<i>Treatment</i>	-0,456	0,154*	-0,322	0,163	-0,259	0,103**	-0,544	0,23**
Dampak	0,557	0,188*	-0,104	0,215	-0,412	0,196**	0,749	0,28*
Luas lantai	0,169	0,118	0,347	0,153**	0,083	0,106	0,113	0,17
Raskin	-0,164	0,125	0,233	0,157	-0,278	0,127**	0,029	0,2
Anggota keluarga	0,122	0,02*	0,114	0,021*	0,058	0,016*	0,153	0,03*
Jumlah observasi	219		218		196		218	
<i>Adjusted R</i> ²	0,2279		0,2085		0,2484		0,1674	

Catatan:

s.e. : *standard error*. *signifikan pada 1%; ** signifikan pada 5%; ***signifikan pada 10%.

Hasil analisis melalui metode DID memberikan kesimpulan yang lebih tegas mengenai dampak akses listrik terhadap pengeluaran rumah tangga. Hal ini karena DID hanya mengukur akses listrik untuk rumah tangga di Dusun Tantong yang pada 2014 telah menerima aliran listrik (atau kelompok *treatment*) dan Dusun Lungar/Mesir yang belum menerima listrik sama sekali, baik *on grid* maupun *off grid*. Pendekatan data panel dan DID menunjukkan adanya penurunan konsumsi minyak tanah dalam rumah tangga setelah memperoleh akses listrik. Hal ini



mengindikasikan kemungkinan akses listrik dapat mendukung upaya pengurangan subsidi energi.

Dampak Langsung Akses Listrik

Tabel 4.6 menunjukkan rumah tangga yang tidak memiliki akses listrik cenderung mengeluarkan lebih banyak anggaran untuk membeli kayu bakar dan minyak tanah. Rumah tangga yang memiliki akses listrik cenderung lebih sedikit membeli minyak tanah dan kayu bakar. Hal ini juga mengindikasikan bahwa pemberian akses listrik dapat mendukung program pengurangan subsidi bahan bakar, terutama minyak tanah.

Tabel 4.7 mencoba membandingkan perbedaan tingkat kesejahteraan antara rumah tangga yang memiliki akses dan yang tidak memiliki akses listrik. Dalam hal ini, tim peneliti mencoba melihat perbedaan antara tingkat pengeluaran makanan

Tabel 4.6 Rata-rata Pengeluaran Kayu Bakar dan Minyak Tanah Rumah Tangga yang Memiliki dan yang Tidak Memiliki Akses Listrik (Rp per bulan), 2013–2014

	2013		2014	
	Memiliki listrik	Belum memiliki listrik	Memiliki listrik	Belum memiliki listrik
Pengeluaran untuk kayu bakar (Rp)	96.737,01	108.684,2	144.222,2	160.625
Pengeluaran untuk minyak tanah (Rp)	30.601,69	45.752,21	31.967,21	47.303,92
Jumlah rumah tangga	188	119	237	107

Catatan: Data hasil penggabungan seluruh dusun di Satarmese, meliputi Dusun Tantong, Lungar, dan Damu.



Tabel 4.7 Perbandingan Tingkat Kesejahteraan Rumah Tangga yang Memiliki dan yang Tidak Memiliki Akses Listrik, 2013–2014

Mean	2013		2014	
	Memiliki listrik	Belum memiliki listrik	Memiliki listrik	Belum memiliki listrik
Total pengeluaran makanan (Rp/bln)	185.050,5	204.747,9	251.240,3	226.471,2
Total pengeluaran non-makanan (Rp/bln)	587.795,7	428.081,3	716.328	1.257.043
Total pengeluaran (Rp/bln)	772.846,2	636.950,2	961.775,7	1.493.284
Total jam kerja (jam/bln)	154,1	144,5	154,7	141,9
Total jam belajar (jam/hari) (di sekolah)	4,6	4,5	4,7	2,9

dan non-makanan, total pengeluaran, total jam kerja serta total jam belajar antara dua kelompok masyarakat selama periode 2013–2014. Dilihat dari aspek pengeluaran, seluruh rumah tangga (baik yang memiliki akses listrik maupun yang tidak) mengalami kenaikan pengeluaran untuk makanan dan non-makanan. Hal yang menarik adalah pengeluaran non-makanan bagi rumah tangga yang tidak memiliki akses listrik meningkat sekitar tiga kali lipat selama periode pengamatan.

Tabel 4.7 ini menunjukkan bahwa indikator pengeluaran, baik makanan maupun non-makanan, agak sulit dijadikan sebagai indikator kesejahteraan masyarakat. Hal itu disebabkan banyaknya faktor-faktor di luar akses listrik yang dapat memengaruhi pengeluaran rumah tangga. Selain itu, di wilayah perdesaan



masyarakat biasa memiliki hubungan kekerabatan atau semangat gotong-royong yang sangat erat. Antara satu rumah tangga dengan rumah tangga yang lain ada kecenderungan saling membantu dalam menutup kebutuhan hidup sehari-hari. Oleh karena itu, tim mencoba melihat indikator lain, seperti jumlah jam kerja dan jam belajar sebagai indikator dampak adanya akses listrik terhadap rumah tangga.

Indikator total jam kerja dan jam belajar menunjukkan bahwa rumah tangga yang memiliki akses listrik memiliki jam kerja dan jam belajar yang lebih panjang dan meningkat selama periode 2013–2014. Sebaliknya, untuk rumah tangga yang tidak memiliki akses listrik, kedua indikator ini menunjukkan penurunan. Hal yang memprihatinkan adalah terjadinya penurunan jam belajar anak-anak yang cukup signifikan selama periode pengamatan untuk rumah tangga yang tidak memiliki akses listrik. Adanya kenaikan jam kerja dan jam belajar merupakan salah satu temuan penting dari studi ini terkait dampak adanya akses listrik terhadap masyarakat perdesaan.

Kesimpulan

Bab ini mencoba mengukur dampak akses listrik terhadap kesejahteraan masyarakat ditinjau dari berbagai indikator, termasuk pengeluaran makanan, pengeluaran non-makanan, pengeluaran minyak tanah dan kayu bakar. Dengan menggunakan analisis data panel, rata-rata masyarakat di ketiga dusun yang diteliti berada di bawah garis kemiskinan provinsi. Karakteristik akses listrik di ketiga dusun tersebut juga cukup bervariasi antara akses *on grid*, *off grid*, dengan meteran, dan tanpa meteran.

Pendekatan panel dengan *fixed effect* dapat mengatasi masalah *unobserved heterogeneity*. Model tersebut mampu menangkap pengaruh listrik *on grid* dan *off grid*. Pendekatan DID secara



khusus mengukur dampak akses listrik *on grid* terhadap kelompok *treatment*. Kedua pendekatan tersebut saling melengkapi satu dengan lainnya.

Estimasi dengan model panel memperlihatkan akses listrik *on grid* tidak berdampak pada pengeluaran rumah tangga. Sementara itu, untuk akses *off grid* (SEHEN), adanya akses listrik menurunkan total pengeluaran dan belanja bukan makanan dan energi rumah tangga. Dengan demikian, akses SEHEN untuk Dusun Lungar/Mesir perlu dilanjutkan untuk rumah tangga yang belum menjadi pelanggan SEHEN. Hingga saat ini, belum ada kepastian kapan kedua dusun tersebut akan memperoleh jaringan *on grid* PLN.

Sementara itu, adanya jaringan listrik masuk desa memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan total belanja serta belanja bukan makanan dan energi secara signifikan. Namun, perlu kehati-hatian dalam menginterpretasikan hasil ini. Sebab dampak pembangunan infrastruktur lain sebelum akses listrik, misalnya akses jalan, bisa memengaruhi hasil estimasi. Namun, setelah adanya jaringan listrik di Dusun Damu dan Tantong, rata-rata belanja minyak tanah mengalami penurunan yang signifikan sebesar 45% (*ceteris paribus*).

Hasil analisis DID menunjukkan bahwa kelompok *treatment*, yaitu rumah tangga yang memperoleh akses listrik di Dusun Tantong, mengalami kenaikan total pengeluaran bukan makanan dan energi secara signifikan. Sementara itu, pengeluaran minyak tanah kelompok *treatment* juga menurun secara signifikan. Walaupun rentang waktu evaluasi setelah masyarakat mendapatkan akses listrik sangat pendek (kurang dari empat bulan), dampak positif akses listrik bagi peningkatan kesejahteraan masyarakat yang diukur dari perubahan belanja rumah tangga sudah memperlihatkan hasil yang diharapkan.



DAFTAR PUSTAKA

- Alkire, S., Conconi, A., & Seth, S. (2014). *Multidimensional poverty index 2014: brief*. Diakses pada 20 Agustus 2014 dari <http://www.ophi.org.uk/wp-content/uploads/Global-MPI-2014-Brief-Methodological-Note-and-Results.pdf>.
- BPS (1984). *Dampak listrik masuk desa dan perusahaan listrik non-PLN: Provinsi Sumatera Utara dan Sulawesi Selatan*. Jakarta: BPS.
- Dakung, S., Sitanggang, H., Manan, F.N., Wahyuningsih, Darnys, & Waluyo, H. (1990). *Dampak listrik masuk desa di Desa Cisadane, Kecamatan Cibadak Kabupaten Sukabumi*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Kebudayaan, Direktorat Sejarah dan Nilai Tradisional Proyek Inventarisasi dan Pembinaan Nilai-Nilai Budaya. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Gertler, P.J., Martinez, S., Premand, P., Rawlings, L.B., & Veermeersc, C.M.J. (2011). *Impact evaluation in practice*. Washington D.C: The World Bank.
- IEA. (2013). *World energy outlook 2013*. Paris: OECD/IEA.
- Khandker, S.R., Barnes, D.F., & Samad, H.A. (2013). Welfare impacts of rural electrification: A panel data analysis from Vietnam. *Economic Development and Cultural Change*, 61(3), 659–692.
- Laskari, F. (2012). Lisder Bukan Tanggung Jawab PLN Rayon Sungailiat. *Tribunnews.com*. Diakses pada Mei 2013 dari <http://bangka.tribunnews.com/2012/07/30/lisdes-bukan-tanggung-jawab-pln-rayon-sungailiat>.
- Sambodo, M.T., Fuady, A.H., Negara, S, N., Handoyo, F., & Mychelida, E. (2014). *Laporan penelitian model dan strategi pengembangan sektor ketenagalistrikan di daerah dalam upaya pengentasan kemiskinan*. Jakarta: Pusat Penelitian Kependudukan.
- PLN. (2012). *Rencana usaha penyediaan tenaga listrik PT. PLN 2013–2022*. Jakarta; PT. PLN.
- PLN. (2014). *Statistik PLN*. Jakarta: PT. PLN.
- Republik Indonesia. (2007). Energi. *Undang-undang Republik Indonesia No. 30 tentang Energi*.
- Widodo, J., & Kalla, Y. (2014). Jalan perubahan untuk Indonesia yang berdaulat, mandiri dan berkepribadian: visi misi dan program aksi. Diakses pada 8 Oktober 2014 dari http://kpu.go.id/koleksigambar/VISI_MISI_Jokowi-JK.pdf.



United Nations (UN). (2002). *Report of the world summit on sustainable development*. Johannesburg, South Africa, 26 August–4 September. Diakses pada 8 Oktober 2014 dari www.unmillenniumproject.org/documents/131302_wssd_report_reissued.pdf.

UNDP. (2005). *Energizing the millennium development goals: A guide to energy's role in reducing poverty*. New York: UNDP.



BAB V

CATATAN AKHIR:

Agenda Pembangunan Listrik Perdesaan

Maxensius Tri Sambodo, Siwage Dharma Negara &
Ahmad Helmy Fuady

Pendahuluan

Kemiskinan energi, khususnya listrik, merupakan tantangan pembangunan yang perlu segera dipecahkan. Pada 2012, lebih dari 1,2 miliar penduduk negara berkembang belum memiliki akses listrik. Indonesia memberikan kontribusi sebesar 60 juta orang tanpa akses listrik (IEA, 2014). Apabila Indonesia berhasil mengurangi jumlah penduduk tanpa akses listrik secara signifikan, ini akan memberikan kontribusi yang besar bagi pengurangan angka kemiskinan energi (*energy poverty*) dunia.

Indonesia dinilai berhasil dalam meningkatkan akses rumah tangga terhadap energi modern untuk memasak. Program konversi energi dari minyak tanah ke *Liquid Petroleum Gas* (LPG) telah berhasil meningkatkan penetrasi LPG. Pada 2011, sudah sekitar 41% dari total konsumsi energi rumah tangga berasal dari bauran LPG (tidak termasuk biomassa) (Sambodo dkk., 2014). Ini

merupakan peningkatan yang sangat tajam dalam kurun waktu dua dasawarsa. Pada 1990, penetrasi konsumsi energi LPG di tingkat rumah tangga baru mencapai 2% (Sambodo, 2014).

Jika dalam hal konversi minyak tanah ke LPG, Indonesia dinilai berhasil, lain halnya dengan penyediaan akses listrik bagi masyarakat. Upaya pemerintah meningkatkan akses listrik bagi masyarakat belum menghasilkan kemajuan yang nyata. Program percepatan pembangunan pembangkit listrik melalui *fast track* tahap I dan tahap II yang telah dimulai sejak 2006 mengalami keterlambatan karena berbagai faktor. Akibatnya, banyak pembangkit listrik yang telah dibangun belum beroperasi secara optimal. Apabila berhasil, program percepatan tersebut ditargetkan dapat menambah kapasitas listrik sekitar 20 GW pada 2014. Target ini berbeda dengan kenyataan di lapangan, di mana perkembangan kapasitas terpasang listrik nasional antara tahun 2006 dan 2012 hanya naik sekitar 15,6 GW (ESDM, 2013). Sementara itu, dalam draf Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional (RUKN) 2012–2031 (Kementerian ESDM, 2013a), disebutkan adanya keterlambatan dalam pelaksanaan program percepatan tahap I dan II serta adanya penyesuaian program kelistrikan untuk mengakomodasi *Masterplan* Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI). Perkembangan tersebut berimplikasi pada keterlambatan implementasi program ketenagalistrikan nasional.

Dalam draf RUKN disebutkan target rasio elektrifikasi pada 2014 adalah sebesar 80% dan target ini direncanakan akan mencapai 100% pada 2031. Besaran rasio elektrifikasi pada 2014 yang mencapai 80% mengindikasikan target RUKN telah berhasil dicapai sesuai rencana. Namun, rasio elektrifikasi bukan merupakan indikator capaian yang ideal untuk mengukur tingkat elektrifikasi di daerah-daerah terpencil. Pada 2012, masih



banyak provinsi dengan tingkat rasio elektrifikasi di bawah 60%, misalnya Kalimantan Tengah (58,8%), Sulawesi Tenggara (57,3%), Sulawesi Barat (47,2%), Nusa Tenggara Timur (46,3%), dan Papua (27,9%) (PLN, 2013). Kondisi ini memperlihatkan bahwa tantangan untuk mencapai rasio elektrifikasi akan sangat berbeda antara satu daerah dengan daerah lainnya.

Tanpa upaya-upaya terobosan yang terukur dan efektif, Indonesia akan kesulitan dalam meningkatkan akses listrik bagi seluruh lapisan masyarakat, terutama mereka yang berada di wilayah perdesaan terpencil. Dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk dan pendapatan masyarakat, permintaan listrik akan semakin tinggi. Oleh sebab itu, pemerintah perlu mempercepat upaya peningkatan rasio elektrifikasi agar dapat memenuhi target rasio elektrifikasi sebesar 100% pada 2019.

Bab ini mencoba memberikan usulan kebijakan dalam rangka meningkatkan rasio elektrifikasi masyarakat perdesaan dengan menarik pelajaran dari hasil penelitian selama periode 2013–2014. Bab ini dibagi dalam tiga bagian. *Pertama*, melakukan *review* beberapa program peningkatan akses listrik masyarakat, terutama di wilayah perdesaan. *Kedua*, menganalisis keberhasilan dan permasalahan program yang telah dan sedang berjalan. *Bagian terakhir*, mengusulkan langkah-langkah kebijakan yang diperlukan pemerintah untuk meningkatkan akses listrik, khususnya di wilayah perdesaan.

Evaluasi Program Kelistrikan

Dalam Undang-Undang No. 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan, penyediaan listrik dikuasai oleh negara dan diselenggarakan oleh pemerintah pusat bersama pemerintah daerah berlandaskan prinsip otonomi daerah. Aturan ini mengindikasikan bahwa pelaksanaan penyediaan listrik ditawarkan terlebih dahulu

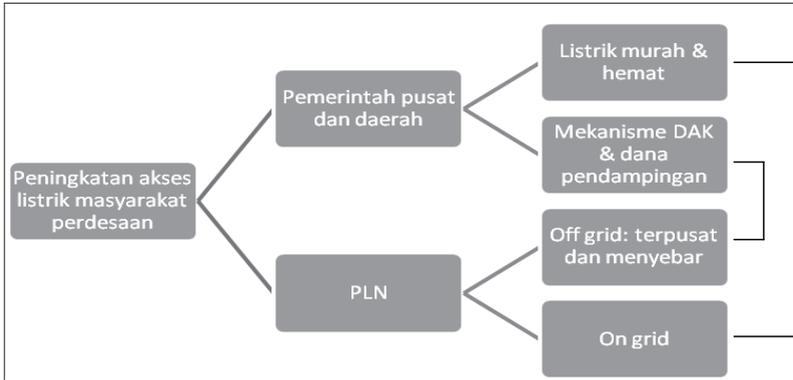


kepada Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dan Badan Usaha Milik Daerah (BUMD). Dalam RUKN 2013–2031, disebutkan bahwa tidak menutup kemungkinan badan usaha milik swasta, koperasi, dan swadaya masyarakat untuk berpartisipasi dalam usaha penyediaan tenaga listrik. Esensi dari RUKN tersebut, peran pemerintah pusat dan pemerintah daerah sangatlah penting bagi penyediaan listrik, khususnya bagi masyarakat tidak mampu yang tinggal di daerah yang belum berkembang ataupun yang tinggal di daerah perbatasan dan terpencil.

Merujuk data Podes (Potensi Desa) BPS tahun 2011, rasio desa berlistrik sudah mencapai sekitar 96% dari sebanyak 78.609 desa. Dengan kata lain, ada sekitar 4% desa di Indonesia yang belum dialiri jaringan listrik. Namun, rasio elektrifikasi di perdesaan baru mencapai 59% (IEA, 2014). Perbedaan rasio tersebut karena perbedaan definisi antara BPS dan IEA. Rasio desa berlistrik didefinisikan sebagai persentase rumah tangga yang memiliki akses listrik di suatu desa. Artinya, jika di suatu desa ada satu rumah tangga yang telah memiliki akses listrik, rasio elektrifikasi di desa tersebut sebesar 100%, padahal di desa tersebut masih banyak warga masyarakat yang belum memiliki akses listrik. Rasio elektrifikasi seharusnya menunjukkan persentase rumah tangga yang memiliki listrik dibandingkan dengan seluruh rumah tangga yang ada. Sementara itu, pemerintah memiliki target rasio desa berlistrik mencapai 99% pada 2020. Target tersebut tampaknya terlalu lama mengingat kekurangan sekitar 4%, seharusnya pemerintah dapat lebih cepat mengejar target elektrifikasi di perdesaan.

Sebagaimana tampak pada Gambar 5.1, peranan pemerintah pusat dan daerah serta PLN merupakan kunci bagi peningkatan akses listrik masyarakat perdesaan. Pemerintah berkewajiban menangani pembangunan kelistrikan melalui APBN untuk





Sumber: Sambodo dkk. (2014b)

Gambar 5.1 Skema Umum Program Listrik Perdesaan

menyejahterakan rakyat sesuai amanat UU Energi No. 30/2007 dan UU Ketenagalistrikan No. 30/2009. Dalam melaksanakan pembangunan kelistrikan, pemerintah menugasi PT PLN sebagai operator untuk membangun dan mengelola pembangkit dan jaringannya secara transparan. Saat ini, kerja sama antara pemerintah dan PLN telah berjalan melalui berbagai interaksi program listrik murah dan hemat milik pemerintah pusat dan daerah serta program listrik *on grid* PLN. Pola interaksi *off grid* antara pemerintah dan PLN juga terjadi melalui implementasi program pembangkit listrik tenaga surya (PLTS), yaitu PLTS menyebar atau biasa disebut juga *solar home system* (SHS), PLTS terpusat yang didanai oleh Dana Alokasi Khusus (DAK), program PLTS menyebar yang didanai PLN, yaitu SEHEN. Analisis selanjutnya melihat sejauh mana pola interaksi tersebut berjalan.

Mekanisme DAK masih menjadi andalan pemerintah pusat untuk meningkatkan rasio elektrifikasi di wilayah perdesaan. Untuk memperoleh DAK, pemerintah kabupaten/kota wajib memberikan dana pendampingan yang besarnya 10% dari dana alokasi yang diberikan untuk setiap kabupaten/kota. Dana tersebut



digunakan untuk pembangunan fisik atas usulan kegiatan yang disampaikan kepada Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM). Peran Kementerian ESDM adalah menetapkan kriteria teknis dan petunjuk teknis pelaksanaan DAK bidang listrik perdesaan (Kementerian ESDM, 2014a). Sementara itu, Dinas Pertambangan dan Energi di tingkat kabupaten/kota menjadi eksekutor program, mulai dari perencanaan, pelelangan, hingga *monitoring* dan pengawasan.

Mekanisme DAK yang telah berjalan sejak 2011 berbeda dengan mekanisme periode sebelumnya. Sebelum 2011, seluruh proses perencanaan, pelelangan, hingga *monitoring* dan pengawasan dilakukan terpusat oleh Kementerian ESDM. Kementerian ESDM menjalankan program peningkatan akses listrik masyarakat melalui program pembangkit listrik tenaga matahari/surya (PLTS) atau biasa disebut *solar home system* (SHS), baik yang bersifat tersebar (dimiliki oleh masing-masing rumah tangga), atau terpusat (dikelola oleh organisasi masyarakat setempat). Program ini mendapat perhatian khusus Kementerian ESDM karena SHS relatif cepat dan mudah dibangun. Kendalanya, sebagian besar komponen SHS harus diimpor dan fasilitas untuk perawatan serta perbaikan belum memadai.

Namun, sistem perencanaan, pelelangan, dan pengawasan terpusat ini rawan penyelewengan. KPK menemukan adanya penyalahgunaan kekuasaan oleh Direktorat Jenderal Listrik dan Pemanfaatan Energi Kementerian ESDM pada masa itu (Kementerian ESDM, 2014b).

Program DAK yang berjalan saat ini diharapkan lebih transparan karena tidak melibatkan sistem terpusat. Hingga saat ini, belum ditemukan kasus penyalahgunaan terkait DAK listrik perdesaan yang namanya telah berubah menjadi DAK energi perdesaan. Hal ini menunjukkan bahwa Kementerian ESDM



mencoba memperbaiki kesalahan pada periode sebelumnya. Sejak 2011 Kementerian ESDM mengeluarkan petunjuk teknis penggunaan DAK listrik perdesaan. Peraturan Menteri ESDM No. 3 Tahun 2014 tentang Petunjuk Teknis Penggunaan DAK Bidang Energi Perdesaan Tahun Anggaran 2014, menyebutkan bahwa DAK energi perdesaan dapat digunakan untuk: (i) pembangunan mikro hidro; (ii) rehabilitasi mikro hidro dan PLTS terpusat; (iii) peningkatan pelayanan mikro hidro dan PLTS terpusat; (iv) pembangunan PLTS terpusat dan PLTS tersebar; dan (v) pembangunan instalasi biogas skala rumah tangga (Kementerian ESDM, 2014a). Permen tersebut tidak menyebutkan penggunaan DAK untuk perawatan dan perbaikan PLTS terpusat yang sudah ada. Dengan demikian, rehabilitasi PLTS tersebar menjadi tanggung jawab rumah tangga pengguna.

Permen No. 3 Tahun 2014 menegaskan DAK energi perdesaan diberikan kepada desa yang belum terjangkau listrik PLN. Guna menjamin DAK berjalan sesuai rencana, pemerintah pusat mengalokasikan dana dekonsentrasi kepada provinsi untuk memantau kabupaten/kota penerima DAK. Dalam upaya memperkuat *monitoring* dan evaluasi, Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) yang melaksanakan program wajib memberikan laporan secara berkala (setiap triwulan dan akhir tahun) kepada Bupati. Selanjutnya, Bupati memberikan laporan kepada Menteri ESDM, Menteri Keuangan, Menteri Bappenas, Menteri Dalam Negeri, dengan tembusan kepada Gubernur, Sekjen Kementerian ESDM, dan Dirjen Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi (EBTKE).

Selain mekanisme DAK, pemerintah juga menjalankan program listrik murah dan hemat. Program listrik murah dan hemat telah dijalankan sejak 2012. Program ini dimaksudkan untuk membantu masyarakat miskin dan tertinggal mendapatkan



akses listrik. Dengan program ini, Rumah Tangga Sasaran (RTS) akan menerima pemasangan dan instalasi listrik secara gratis. Penetapan RTS berdasarkan tiga kriteria utama, yaitu (i) masuk dalam kelompok rumah tangga miskin; (ii) rumah yang ditempati haruslah rumah milik sendiri; dan (iii) jarak dari rumah ke distribusi PLN tidak lebih dari 40 meter (Kementerian ESDM, 2014a). Selanjutnya, PLN bersama tim di tingkat kelurahan, kecamatan, dan Bappeda akan melakukan verifikasi RTS (Kementerian ESDM, 2014a). Namun, tidak seluruh RTS dapat memperoleh program listrik murah dan hemat. Misalnya, Kecamatan Nunukan, Kabupaten Nunukan, Provinsi Kalimantan Utara memiliki RTS sebanyak 2.000, namun baru 500 RTS yang terlayani sesuai kuota yang diterima kecamatan (Mujayatno, 2013). Program listrik murah dan hemat didesain agar memiliki keterpaduan dengan program elektrifikasi PLN.

Sebagaimana telah disinggung di bab sebelumnya, PLN menggunakan dua model untuk meningkatkan akses listrik masyarakat, yaitu *on grid* dan *off grid*. Terkait rencana program *on grid*, dalam RUPTL 2013–2022, PLN menyampaikan rencana kerja program listrik perdesaan. Sebagaimana terlihat di Tabel 5.1, dalam 10 tahun mendatang, PLN akan menambah lebih dari 2,8 juta pelanggan baru di wilayah perdesaan. Investasi Jaringan Tegangan Menengah (JTM) dan Jaringan Tegangan Rendah (JTR) telah termasuk dalam daftar rencana investasi. Sementara itu, RTS yang menikmati program listrik murah dan hemat akan mencapai lebih dari 900 ribu pelanggan atau sekitar 31% dari total pelanggan baru listrik perdesaan.

Di samping program listrik *on grid*, PLN juga menjalankan program listrik *off grid* Super Hemat Energi (SEHEN) yang sebetulnya bukan merupakan bagian dari program pengembangan kapasitas sistem kelistrikan (PLN, 2013). Berdasarkan hasil



Tabel 5.1 Rencana Pengembangan Program Listrik Perdesaan Indonesia 2013–2022

Tahun	Unit ukur	2013*	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total
JTM	kms	6.345	4.409	4.731	5.092	5.505	5.951	6.413	6.908	475	8.066	6.087
JTR	kms	4.736	4.412	479	5.143	5.529	599	645	6.938	7.524	8.149	5.966
Trafo	MVA	218	198	218	235	253	273	294	317	343	369	2.717
	Unit	3.446	3.217	3.488	3.763	405	4.371	4.718	5.083	5.503	5.954	43.593
Jml Pelanggan	PLG	22.017	214.493	2.304	247.317	268.127	290.605	311.672	334.214	361.961	392.871	2.871.263
Listrik Murah & Hemat	RTS	95.227	951	88.889	88.889	88.889	88.889	88.889	88.889	88.889	88.889	901.438

*) DIPA

Sumber: PLN (2013)

wawancara dengan pihak PLN, program SEHEN merupakan program yang bersifat sementara dan hanya diterapkan di beberapa provinsi dengan rasio elektrifikasi yang rendah, seperti NTB, NTT, dan Papua. Dalam hal ini, tujuan program SEHEN tampaknya memang untuk mengejar target rasio elektrifikasi yang telah menjadi target pemerintah. Berdasarkan wawancara dengan pihak PLN, program SEHEN rencananya akan diganti dengan PLTS terpusat/komunal. Hal ini tentu saja dimaksudkan untuk menambah daya dan meningkatkan pelayanan PLN terhadap masyarakat.

Analisis Keberhasilan dan Kegagalan Program Listrik Perdesaan

Bagi sebagian masyarakat yang telah menanti puluhan tahun untuk mendapatkan akses listrik, masuknya program-program kelistrikan *on grid* dan *off grid* akan sangat berarti. Akses listrik dapat memberikan keuntungan moneter dan nonmoneter. Keuntungan moneter yang dirasakan masyarakat setelah mendapatkan akses listrik adalah berkurangnya belanja untuk minyak tanah dan bertambahnya jam kerja, terutama pada malam hari. Berkurangnya belanja minyak tanah direalokasikan untuk kebutuhan lainnya, umumnya untuk menambah belanja rumah tangga. Dengan adanya akses listrik, masyarakat dapat berhemat untuk pengeluaran energi. Di beberapa wilayah perdesaan yang

Buku ini tidak diperjualbelikan.



terpencil, sebagian besar masyarakat masih menggunakan pelita atau obor berbahan bakar minyak tanah untuk sarana penerangan. Setelah memperoleh listrik, mereka dapat mengurangi pengeluaran untuk bahan bakar minyak tanah. Sementara itu, keuntungan nonmoneter yang diperoleh masyarakat berwujud rasa aman karena adanya penerangan pada malam hari sehingga kampung mereka menjadi lebih ramai. Anak-anak mereka dapat belajar lebih lama pada malam hari. Selain itu, kualitas udara di dalam rumah menjadi jauh lebih baik dibandingkan ketika harus menggunakan minyak tanah sebagai bahan bakar penerangan.

Bagi sebagian besar masyarakat yang memperoleh akses listrik melalui program *on grid*, permasalahan utama yang dihadapi terkait dengan biaya koneksi dan instalasi yang relatif mahal untuk standar pendapatan mereka. Dengan kondisi demikian, mereka lebih memilih mencicil biaya penyambungan. Apabila tidak sanggup mencicil, mereka tidak melakukan penyambungan listrik. Umumnya, masyarakat melakukan penyambungan dari tetangga terdekat yang telah memiliki koneksi listrik. Pemerintah perlu mengupayakan agar program listrik murah dan hemat dapat menjangkau kelompok masyarakat miskin ini.

Kendala lain yang terjadi di lapangan adalah terjadinya kekurangan pasokan listrik. Listrik *on grid* memang telah terhubung, tetapi karena pasokan listrik yang terbatas, PLN melakukan pemadaman listrik secara bergilir, bahkan lebih dari satu kali dalam sehari. Akibat ketidakstabilan pasokan listrik ini, sebagian masyarakat masih tetap membeli minyak tanah untuk berjaga-jaga jika terjadi pemadaman aliran listrik.

Dalam kaitannya dengan program *off grid*, pemerintah harus memperhatikan sinergi antara pembangunan PLTS menyebar (SHS) dengan SEHEN. SHS didanai melalui skema DAK, sementara SEHEN didanai oleh anggaran PLN. Di lapangan,



sering dijumpai benturan antara kedua program tersebut, khususnya terkait aspek pengelolaan yang jauh berbeda. Program SHS dari Kementerian ESDM bersifat hibah kepada masyarakat sehingga masyarakat tidak dipungut iuran. Program SEHEN dari PLN mewajibkan pelanggan untuk membayar biaya bulanan. Perbedaan dalam hal iuran ini menimbulkan permasalahan sosial. Terjadi kecemburuan antara pelanggan SEHEN PLN (yang harus membayar iuran bulanan) terhadap rumah tangga yang memperoleh PLTS dari pemerintah (gratis iuran bulanan). Rasa ketidakadilan muncul karena masyarakat yang sama-sama miskin mendapat perlakuan yang berbeda. Oleh karena itu, aspek keadilan perlu juga dipikirkan untuk keberlanjutan program listrik perdesaan pada masa yang akan datang.

Tabel 5.2 membandingkan perbedaan program PLTS melalui dana DAK dan dana PLN. Walaupun kedua program tersebut bertujuan membantu masyarakat mendapatkan penerangan, keduanya berbeda dalam hal pengelolaan. Perbedaan aspek pengelolaan ini menimbulkan perbedaan dalam hal biaya dan manfaat yang diterima masyarakat. Dari perspektif masyarakat, program SHS dipandang lebih baik karena program ini lebih bersifat bantuan dibandingkan program SEHEN. Namun, bila ditinjau dari aspek keberlanjutan program, program SEHEN lebih menjanjikan dibandingkan program SHS. SEHEN dikelola PLN yang memiliki kompetensi dan kapasitas dalam bidang pemasangan dan pemeliharaan sistem ketenagalistrikan. Program SHS tidak didukung bantuan pemeliharaan dan tidak memiliki dana untuk rehabilitasi bila terjadi kerusakan. Jika keberlanjutan program menjadi prioritas, perlu dilakukan evaluasi atas program SHS yang membebankan seluruh biaya perawatan kepada masyarakat.



Tabel 5.2 Perbedaan Utama antara Program PLTS ESDM dan PLTS PLN

Indikasi	ESDM	PLN
Iuran pemanfaatan	Untuk SHS gratis; dan PLTS terpusat ada iuran yang besarnya ditentukan oleh kesepakatan antara masyarakat pengguna	Dikenakan beban pemakaian tiap bulan Rp35.000 untuk SEHEN dan untuk PLTS terpusat mengikuti tarif golongan sosial (S1), yaitu Rp18.400 per bulan
Penanggung jawab	Dinas terkait dan kontraktor, ketika proyek dalam masa garansi dan setelah beroperasi, dikelola oleh masyarakat melalui organisasi masyarakat setempat (OMS) untuk PLTS terpusat dan untuk SHS menjadi milik rumah tangga penerima	PLN-Ranting
Kapabilitas teknis	Terbatas	Kompetensi utama
Akses <i>spare part</i>	Masyarakat mencari sendiri	Menjadi tanggung jawab PLN
Kemudahan membayar tagihan	Dikelola masyarakat (mudah)	Mebutuhkan biaya transportasi ke bank/kantor PLN terdekat
Daya listrik (per rumah tangga)	50–100 WP	12 WP untuk SEHEN dan daya PLTS bervariasi dan bisa mencapai 450 WP
Biaya perawatan	Ditanggung oleh pengguna	Ditanggung oleh PLN

Sumber: Rangkuman penulis dari berbagai sumber

Di samping kendala dalam hal keberlanjutan, program berbasis SHS juga dilakukan kementerian lain sehingga besar kemungkinan terjadi tumpah tindih. Di beberapa tempat, tim peneliti menemukan kasus masyarakat mendapatkan bantuan program SHS dari kementerian yang berbeda. Tumpang tindih ini dapat terjadi akibat kurangnya koordinasi antarkementerian yang memiliki program SHS. Masyarakat biasanya akan meminta program dari kementerian lainnya apabila program dari salah



satu kementerian gagal karena kendala teknis ataupun non-teknis. Kondisi ini menunjukkan adanya in-efisiensi pengelolaan anggaran listrik perdesaan. Pihak yang diuntungkan dengan adanya berbagai program SHS adalah para pemasok peralatan listrik SHS, termasuk pihak-pihak terkait yang melihat program ini sebagai proyek komersial. Oleh karena itu, nantinya pemerintah harus lebih serius memikirkan kualitas keberlanjutan program-program SHS tidak hanya berorientasi pada indikator kuantitas.

Secara umum, pola pengembangan akses listrik saat ini cenderung tidak berkelanjutan. Terkait kendala keberlanjutan, perlu upaya serius menyiapkan sumber daya manusia yang kompeten. Saat ini, tanggung jawab melakukan monitoring dan implementasi program dibebankan pada pemerintah daerah. Mereka menghadapi kendala dalam hal ketersediaan sumber daya manusia yang kompeten untuk menangani kendala teknis dan non-teknis. Kekurangan SDM yang kompeten ini sangat dirasakan pada saat implementasi program menghadapi masalah teknis. Akibatnya, program-program yang telah direncanakan tidak berjalan seperti yang diharapkan. Kualitas program pun secara bertahap mengalami kemunduran.

Salah satu temuan lapangan menunjukkan adanya kesulitan kelompok masyarakat karena harus mengelola PLTS terpusat dari Kementerian ESDM. Mereka mengeluhkan ketidaktahuan cara mengatasi gangguan teknis dan kebutuhan *spare parts* saat terjadi kerusakan peralatan. Walaupun organisasi masyarakat setempat telah diberikan pelatihan untuk mengatasi kendala teknis—karena latar belakang pendidikan dan pengalaman bukan di bidang kelistrikan—mereka banyak mengalami kesulitan. Akibatnya, kualitas program semakin menurun dan tingkat kepuasan masyarakat atas layanan program menjadi semakin berkurang.



Untuk mengatasi masalah tersebut, pemerintah daerah mencoba mengalokasikan anggaran untuk perawatan PLTS terpusat. Namun, karena pemerintah daerah belum memiliki tenaga ahli di bidang tersebut, tingkat ketergantungan pada pemasok masih sangat besar. Sementara itu, pemasok peralatan PLTS umumnya bukan pemasok yang memproduksi barang tersebut—hanya menjual peralatan sehingga sering menghadapi kesulitan mencari suku cadang. Masalah itu tidak terlepas dari belum berkembangnya industri komponen dan suku cadang PLTS lokal sehingga program PLTS masih sangat tergantung pada komponen impor.

Berdasarkan pengalaman program-program ketenagalistrikan di perdesaan yang berbasis tenaga surya selama ini, terdapat empat masalah utama yang menjadi faktor penyebab kegagalan program. *Pertama*, tidak adanya sinergi antarprogram yang dijalankan kementerian dan PLN. Antara program yang satu dan program lainnya berbeda tujuan, standar, dan kriteria pengadaan. *Kedua*, ketergantungan akan impor peralatan atau suku cadang akibat tidak adanya dukungan industri lokal. Program berbasis PLTS memiliki komponen impor yang sangat besar sehingga tidak mudah mendapatkan komponen pengganti/suku cadang yang murah dan berkualitas tinggi. Selain itu, standar teknis yang berbeda antara pemasok komponen dan spesifikasi peralatan, turut mempersulit masyarakat memperoleh suku cadang yang tepat. *Ketiga*, kurangnya dukungan SDM yang kompeten untuk mengatasi permasalahan teknis. Pembangunan dan perawatan PLTS memerlukan keahlian khusus karena banyaknya komponen elektronik yang saling terkait. Teknis pemasangan dan perawatan tersebut belum dikuasai oleh masyarakat perdesaan. Mereka memerlukan pelatihan khusus dan bimbingan untuk dapat mengoperasikan dan merawat peralatan PLTS secara benar.



Akibatnya, masyarakat perdesaan masih sangat tergantung terhadap pihak pengelola program dalam hal operasionalisasi PLTS. *Keempat*, ketidaksiapan lembaga pendukung dalam hal pengoperasian dan pembiayaan listrik bagi masyarakat miskin di perdesaan. Saat ini, PLN menghentikan sementara program SEHEN akibat tingginya tunggakan masyarakat. Tunggakan masyarakat terjadi karena berbagai penyebab, salah satunya biaya berlangganan listrik yang relatif mahal untuk ukuran pendapatan mereka. Terhentinya program SEHEN terutama disebabkan belum siapnya kelembagaan dan organisasi pendukung PLN untuk menjalankan program ini secara berkelanjutan. PLN berargumen program SEHEN menyebabkan kerugian PLN akibat tingginya tunggakan masyarakat. Argumen ini agak ironis karena sebagai BUMN, PLN juga perlu memikirkan kepentingan masyarakat, terutama yang tidak mampu.

Dengan menyimak berbagai program PLTS yang dijalankan beberapa kementerian dan PLN, dapat disimpulkan lemahnya keterkaitan antara sistem perencanaan dan penganggaran di Indonesia. Ada beberapa kementerian dan lembaga yang memiliki anggaran untuk menjalankan program kelistrikan perdesaan, sayangnya mereka tidak memiliki kompetensi yang memadai dalam bidang kelistrikan. Sebenarnya PLN memiliki kompetensi, namun akibat tuntutan mendahulukan profit dibandingkan tujuan sosial, program listrik perdesaan bukan menjadi prioritas. Contoh lemahnya perencanaan kelembagaan dan organisasi dalam tubuh PLN adalah terhentinya program SEHEN. Dengan demikian, sangat penting bagi pemerintah dan para pemangku kepentingan lainnya untuk bersama-sama mencari solusi yang optimal demi menjamin keberlanjutan program listrik perdesaan.



Reformasi Kelembagaan

UU No. 30/2007 tentang Energi dan UU No. 30/2009 tentang Ketenagalistrikan menggarisbawahi tanggung jawab pemerintah pusat dan daerah dalam menjamin akses energi, khususnya listrik bagi masyarakat. Pemenuhan akses listrik bagi masyarakat dapat dilakukan dengan berbagai cara, baik melalui program *on grid* maupun *off grid*. Undang-Undang juga telah mengizinkan adanya pelaku usaha selain BUMN dan BUMD. Pembangunan kelistrikan dapat mengikutsertakan pihak swasta, koperasi, dan swadaya masyarakat. Kendala umum program peningkatan akses listrik masyarakat adalah bagaimana menjangkau seluruh kelompok masyarakat yang kurang mampu secara sosial ekonomi untuk memperoleh akses listrik.

Selama ini program *on grid* yang dilakukan PLN hanya melayani kelompok masyarakat yang mampu membayar biaya instalasi dan berlangganan. Pada saat yang sama, sebagian kelompok masyarakat kurang mampu umumnya tinggal di wilayah perdesaan terpencil. Kelompok ini baru bisa menikmati program listrik *off grid*, baik yang bersumber dari dana DAK, anggaran PLN, maupun partisipasi pihak swasta. Saat ini, walaupun pemerintah telah menjalankan program listrik murah dan hemat, program tersebut belum dapat melayani seluruh kelompok masyarakat kurang mampu. Salah satu penyebabnya adalah tingginya biaya penyambungan dan instalasi listrik sehingga sebagian kelompok masyarakat mengalami kesulitan finansial untuk melakukan penyambungan. Guna mengatasi hal tersebut, pemerintah daerah perlu menetapkan standar biaya penyambungan yang berbeda bagi kelompok masyarakat yang kurang mampu. Pihak PLN, selaku operator, bisa memberikan subsidi silang terhadap kelompok masyarakat yang kurang mampu. Selain itu, pemerintah daerah harus memperkuat peran koperasi simpan



pinjam atau kelembagaan keuangan mikro lainnya. Apabila lembaga-lembaga ini dapat dioperasikan secara optimal maka dapat membantu meringankan biaya penyambungan bagi masyarakat di perdesaan.

Terkait program listrik *off grid*, pemerintah perlu menetapkan mekanisme yang jelas untuk menyentuh kelompok sasaran. Diperlukan komunikasi yang baik antara pemerintah, PLN, dan para pemangku kepentingan lainnya agar terjadi sinergi antarprogram kelistrikan di perdesaan. Saat ini, banyak terjadi tumpang tindih antara program-program kementerian/lembaga dan PLN. Pemerintah harus menghilangkan arogansi sektoral yang dapat mengancam keberlanjutan program dan menyebabkan pemborosan anggaran. Langkah yang sangat mendesak adalah memastikan program listrik *off grid* dapat berjalan dalam satu pintu koordinasi—mungkin di bawah Kementerian ESDM. Hal ini penting untuk meminimalkan terjadinya program-program yang saling tumpang tindih dan untuk memastikan program-program yang berjalan tetap berada dalam standar dan kriteria evaluasi yang sama. Kriteria utama sebelum menjalankan program listrik *off grid* haruslah memastikan keberlanjutan program dapat terjaga dengan baik. Keberlanjutan program harus meliputi seluruh aspek, mulai dari perencanaan, operasional, perawatan, hingga tahap rehabilitasi. Perlu dipikirkan untuk membuat peraturan pemerintah yang dapat menjadi payung hukum kegiatan perencanaan dan implementasi program listrik *off grid*.

Merujuk program SHS tersebar, pada prinsipnya, aset yang telah dibangun pemerintah pusat dihibahkan menjadi aset milik pemerintah daerah. Dengan demikian, pemerintah daerah bertanggung jawab menjaga dan memelihara aset yang telah dihibahkan. Namun, untuk pengelolaan SHS yang berkelanjutan, pemerintah kabupaten/kota membutuhkan pendampingan dari



pusat atau PLN yang memiliki kompetensi di bidang teknis. Hal yang dapat dipertimbangkan adalah dengan mendelegasikan aset SHS kepada pemerintah desa. Pemda bisa mendorong pendirian Badan Usaha Milik Desa (BUMDes) untuk mengurus usaha listrik perdesaan. Pemerintah pusat dan daerah bisa mengundang tenaga ahli dari universitas atau lembaga litbang untuk membantu BUMDes mengurus masalah-masalah teknis operasi dan pemeliharaan. Mekanisme ini dapat menjamin keberlanjutan program SHS pada masa mendatang. Intinya, untuk menjamin keberlanjutan program listrik perdesaan, dibutuhkan penguatan kelembagaan, peningkatan kapasitas SDM serta pendanaan untuk wilayah perdesaan. Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal dan Transmigrasi bertanggung jawab memastikan perbaikan dalam hal kelembagaan desa, peningkatan kapasitas SDM, dan kecukupan pendanaan untuk wilayah perdesaan. Bersama Kementerian ESDM, kementerian ini harus dapat memastikan terbangunnya infrastruktur dasar, khususnya listrik di seluruh perdesaan di Indonesia.

Untuk mendorong partisipasi aktif BUMN, BUMD, swasta, koperasi, dan gerakan swadaya masyarakat dalam mengembangkan sektor ketenagalistrikan di perdesaan, program kelistrikan perlu dirancang agar dapat memberikan keuntungan jangka panjang. Untuk itu, perlu dipikirkan bagaimana menyinergikan pembangunan infrastruktur dasar, termasuk listrik dan pembangunan industri serta sektor pariwisata di wilayah perdesaan. Sebagian kelompok masyarakat tidak mampu perlu diberikan dana bantuan agar dapat memanfaatkan listrik untuk penerangan. Program SEHEN yang dijalankan PLN mampu memberikan akses penerangan sementara bagi masyarakat di wilayah-wilayah yang sulit terjangkau program listrik *on grid*. Ke depan, pemerintah bersama PLN harus dapat memastikan



program ini berjalan secara berkelanjutan dengan menetapkan besaran dan mekanisme pembayaran iuran bulanan yang tidak memberatkan pelanggan.

Dengan melihat skema kelembagaan dan organisasi yang sudah berjalan, program SEHEN sebetulnya cukup menjanjikan untuk dikembangkan. Para pelanggan SEHEN sudah memiliki nomor rekening bank sehingga lebih mudah bagi pemerintah untuk mengawasi dan menyalurkan program bantuan bagi RTS miskin. Skema yang telah terbangun dalam program SEHEN juga dapat memudahkan pemerintah untuk menyinergikan berbagai program pembangunan perdesaan lainnya. Perlu diingat bahwa subsidi hanya diberikan kepada RTS miskin dan harus terus diawasi agar tidak salah sasaran. Masyarakat yang mampu diwajibkan membayar iuran bulanan secara penuh. Ini sesuai dengan prinsip subsidi silang yang dilakukan PLN untuk pelanggan kecil.

Pengelolaan program SEHEN pada masa mendatang harus mulai didesentralisasikan ke pemerintah daerah. Saat ini, program SEHEN masih dikelola pemerintah pusat melalui PLN. Prinsip desentralisasi sebagaimana diamanatkan dalam UU Kelistrikan belum terpenuhi. Prinsip desentralisasi menghendaki adanya partisipasi aktif pemerintah daerah dalam pengusahaan energi listrik. Kendalanya, kemampuan/kapasitas antarpemerintah daerah sangat bervariasi dan berimplikasi pada perlunya mencari format kerja yang lebih efektif bagi pengusahaan energi listrik. Sasaran akhir tidak hanya meningkatnya rasio elektrifikasi, tetapi juga harus menjamin produksi, distribusi, dan rehabilitasi energi listrik secara berkelanjutan.

Pemerintah harus menerapkan prinsip efisiensi dan efektivitas pengelolaan listrik perdesaan. Dalam hal ini, pembangunan listrik berbasis *off grid* perlu mendapat prioritas utama para



pemangku kepentingan. Program-program SHS dan SEHEN dapat direvitalisasi dan diperbaiki, baik dari sisi efisiensi maupun efektivitasnya. Program SHS dan SEHEN umumnya memiliki fokus yang jelas bagi kelompok masyarakat yang tinggal di wilayah terpencil dan jauh dari jaringan distribusi listrik *on grid*. Oleh karena itu, pemerintah dan para pemangku kepentingan perlu memformulasikan program-program dan mengintegrasikannya dalam kelembagaan masyarakat terkecil, yaitu desa.

Dalam aspek pembangunan pembangkit listrik, pengalaman di Kabupaten Manggarai, Provinsi NTT, memperlihatkan bahwa pemerintah pusat melalui PLN masih menjadi aktor utama penyediaan listrik di daerah terpencil. Peran Pemda masih sangat minim. Ke depan, perlu dipikirkan bagaimana meningkatkan partisipasi Pemda dalam pengelolaan PLTP Ulumbu. Saat ini, Pemda NTT dan PLN belum sepakat tentang pembagian kepemilikan PLTP Ulumbu. Pengalaman PLTP Kamojang memperlihatkan tidak mudah dan perlu waktu lama bagi pemerintah daerah untuk mendapatkan pembagian hasil (*revenue sharing*) dalam pemanfaatan panas bumi. Pertamina sebagai operator harus mencapai *Break Event Point* (BEP) sebelum mampu memberikan dana bagi hasil keuntungan kepada Pemda Garut.

Peran pemerintah daerah cenderung pasif karena keterbatasan pengalaman, kemampuan teknis dan operasional dalam menjalin keterkaitan antara sektor kelistrikan dan pengembangan ekonomi di wilayahnya. Sebenarnya, Pemda bisa berperan lebih aktif untuk menarik masuknya investor ke daerahnya. Hal ini akan berdampak positif pada permintaan listrik di daerah. Selanjutnya, adanya permintaan listrik yang lebih besar akan mendorong produksi listrik yang lebih besar pula. Produksi listrik yang lebih besar berdampak pada penghasilan operator listrik yang lebih tinggi dan dana bagi hasil yang lebih besar bagi Pemda. Dalam hal



ini dibutuhkan peran Pemda yang lebih proaktif dan bervisi pembangunan jangka panjang.

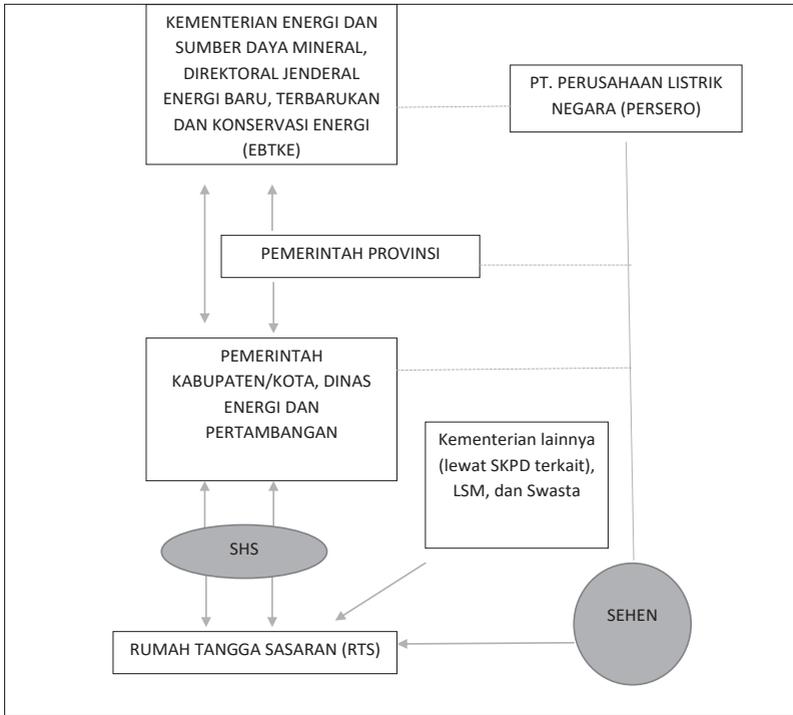
Pemerintah juga harus memikirkan bagaimana mengurangi dominasi peranan pemerintah pusat, khususnya PLN, dalam usaha ketenagalistrikan. Untuk mendorong partisipasi Pemda yang lebih besar, pemerintah beserta pihak-pihak terkait harus menemukan format kerja sama yang adil dan berimbang. Dalam format kerja sama ini, perlu dipikirkan proses atau penahapan (*sequencing*) terkait optimalisasi peran pemerintah daerah dalam membangun sektor ketenagalistrikan. Misalnya, penahapan dapat dimulai dari fungsi yang paling sederhana, yaitu sisi perencanaan ketenagalistrikan daerah. Hal ini penting untuk membangun alur perencanaan ketenagalistrikan yang koheren dan terintegrasi antara pusat dan daerah. Agar tujuan ini dapat tercapai dengan baik, sumber daya manusia (SDM) di tingkat pemerintah daerah perlu ditingkatkan kuantitas dan kualitasnya.

Pada penahapan selanjutnya, pemerintah daerah dapat mendirikan BUMD yang bergerak di sektor ketenagalistrikan, mulai dari usaha penyediaan energi primer, pembangkitan, transmisi, dan distribusi. Dalam mencapai proses tersebut, pemerintah pusat dan Pemda perlu realistis melihat kemampuan yang dimiliki. Model kerja sama *joint venture* dengan BUMN, BUMD, atau pihak swasta dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan teknis dan pendanaan.

Skenario Model Listrik *Off-Grid*

Gambar 5.2. memperlihatkan model listrik *off grid* Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang saat ini sedang berjalan. Pengalaman lima tahun terakhir menunjukkan program SEHEN dan SHS cukup berhasil dalam meningkatkan akses listrik, khususnya bagi masyarakat di wilayah perdesaan. Kedua program





Sumber: Sambodo, dkk. (2014), dimodifikasi

Gambar 5.2 Model *Off Grid*—Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) (Skema yang berjalan saat ini)

tersebut langsung mengarah pada rumah tangga sasaran di wilayah-wilayah yang sulit terjangkau listrik *on-grid* PLN. Bagi PLN, program SEHEN merupakan program transisi sebelum masyarakat mendapatkan sumber listrik melalui jaringan *on-grid* PLN. Sementara itu, program SHS Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) ditujukan untuk melayani masyarakat yang belum mendapatkan listrik *on-grid* atau *off-grid* dari PLN. Namun, kedua program ini dalam praktiknya sering berbenturan karena kurangnya koordinasi. Akibatnya, ada sebagian

Buku ini tidak diperjualbelikan.



kelompok masyarakat yang mendapatkan keduanya (program SEHEN dan SHS). Ada pula sebagian kelompok masyarakat yang tidak mendapatkan sama sekali. Sementara itu, penyediaan listrik perdesaan juga telah dilakukan kementerian lainnya, disalurkan melalui Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) di bawah kendali kementerian terkait. Pihak Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) dan swasta juga turut membantu masyarakat meningkatkan akses listrik. Ditinjau dari sisi jumlah penerimanya, program di luar pemerintah dan PLN relatif sedikit. Akan tetapi, program tersebut dijalankan tanpa koordinasi yang baik antara para pemangku kepentingan, masing-masing pihak cenderung berjalan sendiri-sendiri. Selain itu, perbedaan biaya dan manfaat program-program kerap kali membingungkan dan menimbulkan kecemburuan antarmasyarakat.

Dilihat dari sisi pengelolaan maupun pemeliharaan peralatan, model SEHEN dan SHS yang berjalan saat ini belumlah berkelanjutan. Model yang ada saat ini perlu mengakomodasi amanat UU No. 6 Tahun 2014 tentang Desa yang memberikan kewenangan pada pemerintah desa untuk tidak hanya mengatur dan mengurus urusan pemerintahan, tetapi juga kepentingan masyarakat setempat, termasuk pembangunan akses listrik di perdesaan. Keberadaan payung hukum tersebut perlu dilengkapi kemampuan teknis operasional untuk mengoptimalkan peranan pemerintah desa.

Model pembangunan akses listrik masyarakat perdesaan yang ada saat ini perlu disesuaikan dengan amanat UU Desa yang baru. UU Desa mengamanatkan pemerintah desa sebagai pintu masuk semua kegiatan pembangunan perdesaan, termasuk sektor kelistrikan. Dengan adanya peran aktif pemerintah desa, diharapkan akan mempermudah implementasi, *monitoring*, dan evaluasi program. Badan Usaha Milik Desa (BUMDes) akan



menjadi entitas bisnis yang penting untuk membantu pemerintah desa menjalankan program-program kelistrikan di perdesaan.

Pengalaman memperlihatkan bahwa partisipasi Koperasi Unit Desa (KUD) sebagai mitra PLN pernah berjalan cukup baik pada sekitar akhir 1980-an. Tabel 5.3 memperlihatkan pola kemitraan antara PLN dengan KUD pada masa lalu. Program tersebut pernah berjalan hingga pertengahan 1990-an. Namun, setelah era reformasi, program kemitraan ini tidak lagi terdengar kelanjutannya. Pola kemitraan tersebut sangat potensial untuk dilanjutkan karena cukup berhasil membangun kemandirian KUD. Mulai dari menjalankan fungsi yang sangat sederhana hingga menjadi suatu unit usaha mandiri di sektor ketenagalistrikan.

Tabel 5.3 Pola Kemitraan antara PLN dan KUD

Pola	Deskripsi
I	KUD membaca meteran PLN, menagih iuran, memelihara jaringan listrik, dan mengatasi gangguan kecil.
II	Di samping menjalankan tugas sebagaimana di pola I, KUD juga bisa menjalankan tugas instalasi tegangan rendah berikutan memelihara jaringan.
III	KUD membeli listrik curah dari PLN atau swasta dari jaringan menengah untuk selanjutnya didistribusikan pada anggota KUD.
IV	KUD menjalankan bisnis komersial di sektor ketenagalistrikan, mulai dari pembangkitan, transmisi dan distribusi, termasuk dalam hal ini instalasi kepada para anggota KUD.

Sumber: DPE, 2000

Untuk menjamin keberlanjutan pembangunan akses listrik masyarakat, pemerintah pusat dan daerah perlu memperkuat peranan (BUMDes). BUMDes dibentuk untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa. Peranan pemerintah desa akan semakin kuat apabila dibarengi dengan peningkatan kapasitas keuangan pemerintah desa melalui peningkatan dana pembangunan perdesaan. Saat ini, penerimaan desa berasal dari



dua penerimaan utama, yaitu Alokasi Dana Desa (ADD) dan Dana Desa (DD) (Sambodo, 2014). Pemerintah berencana mengalihkan seluruh anggaran kegiatan yang berbasis desa melalui dana desa. Dalam Peraturan Pemerintah No. 43 Tahun 2014 tentang implementasi penggunaan dana desa, disebutkan sekitar 70% dana desa harus dialokasikan untuk upaya pengentasan kemiskinan, pendidikan dan kesehatan, infrastruktur, dan program lainnya yang mendukung sektor pertanian. Ke depan, berbagai program kementerian yang berbasis listrik perdesaan perlu disatukan untuk memperbesar DAK Energi Perdesaan atau untuk memperkuat dana desa.

Mengacu pada semangat UU Desa, dan berlandaskan prinsip kemandirian dan keberlanjutan, pola pembangunan akses listrik *off grid* di perdesaan sebaiknya dikelola dalam lingkup organisasi desa. Setidaknya, ada dua hal yang mendasari hal ini. *Pertama*, selama ini pemerintah desa telah membantu kementerian dan PLN dalam mengelola program SHS dan SEHEN. Misalnya, keterlibatan pemerintah desa terkait pengumpulan iuran SEHEN untuk selanjutnya diserahkan kepada PLN. Urusan perawatan masih tetap menjadi tanggung jawab PLN. Kondisi ini bisa lebih diformalkan dalam kerangka kerja sama yang lebih komprehensif antara PLN dengan pemerintah desa. Agar BUMDes dapat menjadi mitra strategis PLN dalam membantu PLN menjalankan program SEHEN misalnya, kapasitas aparat BUMDes perlu ditingkatkan. Kondisi yang saat ini perlu dipikirkan adalah apakah peralatan SEHEN akan tetap menjadi aset milik PLN atau PLN dapat menghibahkan aset tersebut kepada pemerintah desa. Pemerintah melalui Kementerian Keuangan, Kementerian ESDM, Kementerian Badan Usaha Milik Negara (BUMN), dan PLN perlu duduk bersama menyiapkan payung hukumnya. *Kedua*, dalam mendukung program SHS dan PLTS terpusat,



peranan organisasi masyarakat setempat (OMS) sangat penting. Namun, karena keterbatasan sumber daya manusia, OMS tidak bisa mandiri dan berkembang dalam mengelola aset PLTS terpusat yang ada. Sementara itu, pengelolaan SHS diserahkan kepada masing-masing kepala keluarga.

Fungsi pemerintah desa secara organisasi dan kelembagaan sebetulnya dapat dikembangkan untuk mendukung program PLTS terpusat dan SHS. Dalam skema DAK, aset PLTS dan SHS diserahkan dari pemerintah pusat, dalam hal ini Kementerian ESDM, kepada pemerintah kabupaten. Dengan UU Desa yang baru, sangat memungkinkan jika aset tersebut dihibahkan kepada pemerintah desa. Jika aset diberikan kepada pemerintah desa, biaya perawatan dan operasional menjadi tanggungan pemerintah desa. Di satu sisi, dengan adanya tambahan yang sangat besar dari alokasi dana desa, pendanaan tampaknya tidak akan menjadi masalah. Di sisi lain, kemampuan teknis dan pengadaan komponen ataupun suku cadang perlu dimiliki pemerintah desa. PLN ataupun LSM dan sektor swasta yang fokus di usaha pembangkitan listrik diharapkan dapat memberikan pelatihan atau transfer pengetahuan kepada aparatur desa.

Karena sumber daya finansial dan teknis tersebar di berbagai pihak, penting bagi pemerintah pusat dan daerah untuk memastikan BUMDes mampu menjadi institusi yang kuat dan andal dalam menangani program listrik perdesaan. Dengan demikian, proses transisi penyerahan aset dari PLN dan pemerintah kabupaten kepada pemerintah desa perlu dilakukan secara terukur dan bertahap. Jika program listrik perdesaan mengalami kegagalan, hal itu tidak hanya mencerminkan kegagalan pemerintah dan PLN dalam meningkatkan rasio elektrifikasi, tetapi juga kegagalan pemerintah desa dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Dengan demikian,

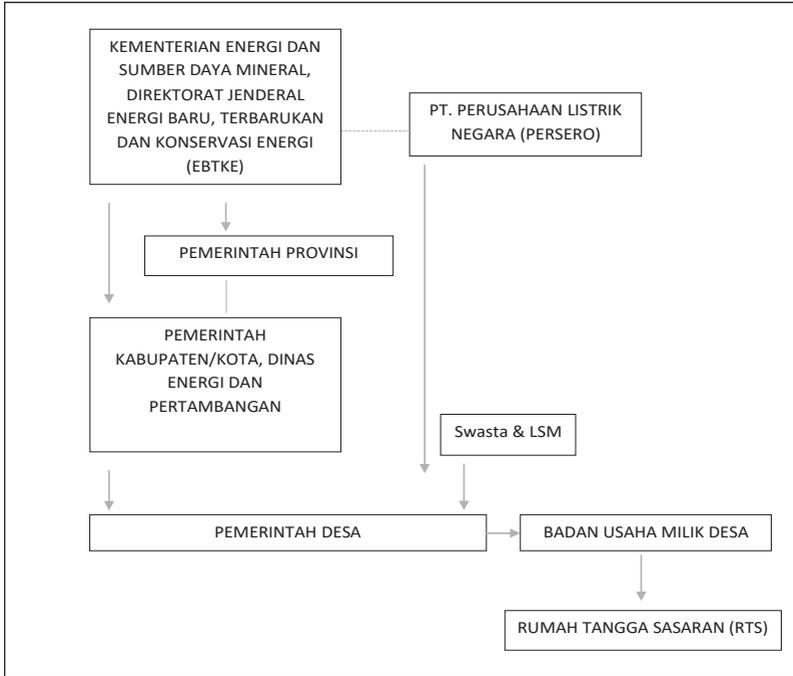


pemerintah desa menjadi aktor penentu utama untuk memastikan proses transisi dapat berjalan lancar.

Selain perlunya koordinasi, model kelembagaan yang ada saat ini perlu diperbaiki untuk meningkatkan kinerja aparat dan lembaga. Saat ini, implementasi program energi di wilayah perdesaan dilakukan oleh SKPD kabupaten. SKPD kabupaten bertanggung jawab langsung kepada Bupati dan Bupati wajib memberikan laporan kepada pemerintah pusat, yaitu Menteri ESDM, Menteri Keuangan, Menteri BAPPENAS, dan Menteri Dalam Negeri dengan tembusan kepada Gubernur, Sekretaris Jenderal Kementerian ESDM dan Dirjen EBTKE. Dengan adanya dana dekonsentrasi, SKPD pemerintah provinsi dapat melakukan sosialisasi, *monitoring* dan evaluasi kepada SKPD kabupaten. Namun, banyak dijumpai SKPD kabupaten yang kurang memiliki kompetensi menjalankan fungsi-fungsi tersebut. Dengan mempertimbangkan kompleksitas koordinasi dan keterbatasan kompetensi, perlu dilakukan perbaikan dari model kelembagaan yang telah ada.

Gambar 5.3 merekomendasikan model pengelolaan jaringan listrik *off-grid* untuk wilayah perdesaan. Kekhasan model ini ada pada penguatan kelembagaan BUMDes sebagai garda terdepan dalam upaya meningkatkan akses listrik bagi masyarakat di perdesaan. Model ini mensyaratkan semua program listrik perdesaan yang tersebar di beberapa kementerian dan lembaga dilakukan dalam satu pintu di bawah koordinasi Kementerian ESDM yang bertanggung jawab atas peningkatan akses listrik. Adanya penambahan anggaran infrastruktur energi di Kementerian ESDM dapat mendukung program listrik perdesaan. Kementerian ESDM juga bertanggung jawab menjalankan program listrik murah dan hemat melalui jalur *on grid*. Dengan semakin besarnya





Sumber: Sambodo, dkk. (2014), dimodifikasi

Gambar 5.3 Model *Off Grid* dengan Peran Aktif Pemerintah Desa (Usulan LIPI)

tanggung jawab dan tantangan yang dihadapi, Kementerian ESDM perlu memperkuat SDM dan efisiensi kelembagaan.

Pemerintah provinsi menjadi fasilitator antara pemerintah pusat dan pemerintah kabupaten. Jika sebelumnya DAK berhenti di tingkat pemerintah kabupaten, dengan adanya UU Desa, pemerintah kabupaten dapat melimpahkan kewenangan ini kepada pemerintah desa. Dengan demikian, pelaksanaan program sepenuhnya menjadi tanggung jawab pemerintah desa. Sebagai konsekuensi, tentu saja pemerintah desa bertanggung jawab



kepada pemerintah kabupaten. Dalam menjalankan program listrik perdesaan, pemerintah desa dapat membentuk BUMDes. Agar program listrik perdesaan dapat tersebar secara adil dan merata, program PLN berbasis desa juga harus masuk dalam pengelolaan BUMDes. Partisipasi sektor swasta dan LSM juga perlu diletakkan dalam kerangka penguatan kelembagaan BUMDes dan bukan sebagai pesaing BUMDes. Kerja sama saling menguntungkan perlu dibangun dengan segenap pemangku kepentingan. Selanjutnya, BUMDes menentukan alokasi rumah tangga sasaran. PLN bersama pemerintah daerah kabupaten dan desa memegang peranan penting untuk membangun BUMDes yang memiliki kapasitas mengelola listrik perdesaan. Pola kerja sama antara PLN dengan BUMDes dapat berjalan secara berjenjang mengikuti pola di Tabel 5.3. Merujuk pada model yang direkomendasikan oleh tim peneliti, perlu dilakukan transformasi program yang telah berjalan saat ini. Dalam model yang diusulkan, tidak ada istilah SEHEN atau SHS. Dengan adanya satu pintu pengelolaan, standar, kriteria, dan kualitas program akan seragam.

Pembangunan Ketenagalistrikan dan Pengurangan Kemiskinan

Pembangunan sektor kelistrikan di perdesaan diharapkan tidak berhenti pada tahap penerangan saja. Perlu dipikirkan bagaimana pembangunan kelistrikan dapat berdampak terhadap sektor-sektor produktif sehingga mampu meningkatkan pendapatan dan kualitas hidup masyarakat. Pengembangan kelistrikan di Kabupaten Manggarai tampaknya hanya berorientasi pada peningkatan elektrifikasi. Program yang dilaksanakan belum ditujukan ke arah pengembangan sektor produktif. Efek yang paling dirasakan masyarakat dengan program-program kelistrikan yang ada baru sebatas untuk penerangan.



Dari hasil observasi, diketahui ada banyak potensi ekonomi yang dapat dikembangkan menggunakan energi listrik. Dalam skala kecil, beberapa rumah tangga sudah membuat produk berbahan kayu, seperti lemari dan jendela. Dengan adanya akses listrik, masyarakat dapat menggunakan mesin potong atau mesin serut sehingga produktivitas dan kualitas pekerjaan menjadi lebih baik. Tim peneliti juga melihat potensi kopi yang bisa diolah lebih lanjut menjadi produk unggulan Kecamatan Satarmese. Dengan adanya akses listrik, dapat dibangun mesin pengering kopi. Selanjutnya, energi listrik juga dapat meningkatkan nilai tambah produk-produk pertanian, seperti cokelat, gula aren, dan lain-lain.

Pembangunan sektor kelistrikan yang memberdayakan sektor-sektor produktif dalam masyarakat perlu memperhatikan potensi sumber daya dan institusi yang ada. Perlu diperhatikan apakah pembangunan kelistrikan berada di lokasi sumber energi, seperti yang ada di Ulumbu atau wilayah yang sekadar mendapat akses listrik. Untuk wilayah yang merupakan sumber energi, terdapat lebih banyak pilihan atau potensi pengembangan kelistrikan yang dapat memberdayakan masyarakat sekitar. Pengembangan wisata pemandian air panas di sekitar wilayah PLTP Kamojang dan Darajat, Jawa Barat, misalnya, merupakan sebuah pilihan yang layak dipertimbangkan. PLTP juga bisa dikembangkan sebagai wisata pendidikan bagi masyarakat. Hal serupa juga tampak dalam pengembangan PLTA di Wonogiri, di mana Waduk Gajah Mungkur menjadi salah satu objek wisata utama di Kabupaten Wonogiri—selain sebagai sumber irigasi pertanian di Jawa Tengah. Tentunya, pengembangan pariwisata yang memanfaatkan sumber energi untuk pembangkitan listrik ini perlu diatur supaya tidak menimbulkan konflik dengan pembangkit kelistrikan.



Pengembangan ekonomi masyarakat sekitar pembangkit listrik bisa dilakukan dengan memanfaatkan dana *Corporate Social Responsibility* (CSR) yang dimiliki operator, seperti Chevron di PLTP Darajat dan Pertamina Geothermal di PLTP Kamojang. Dana-dana CSR tersebut dapat dimanfaatkan untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat sesuai potensi yang dimiliki, misalnya untuk penggemukan sapi atau budi daya jamur.

Contoh lain pengembangan kelistrikan yang memberdayakan usaha setempat adalah pengembangan energi alternatif di pantai Baru, Pandansimo, Kabupaten Bantul. Proyek ini dikerjakan secara independen oleh LAPAN, UGM, Kemenristek, KKP, dan Pemkab Bantul. Di wilayah tersebut, saat ini telah dikembangkan energi alternatif yang berasal dari energi angin, panel surya terpusat, dan biomassa. Energi listrik yang dihasilkan dari energi alternatif tersebut digunakan untuk penerangan warung-warung penjualan makanan yang ada di pantai. Jika dihitung menggunakan analisis *cost-benefit*, penjualan listrik dari proyek tersebut mungkin tidak menguntungkan secara ekonomi. Namun, keberadaan proyek pengembangan energi alternatif tersebut berhasil membangkitkan potensi pariwisata di kawasan tersebut. Masyarakat yang tadinya mengandalkan hidup sebagai penambang pasir, banyak yang beralih ke sektor jasa pariwisata. Kincir-kincir angin yang banyak menghiasi Pantai Baru telah menambah daya tarik bagi wisatawan yang ingin berkunjung ke lokasi tersebut. Selain itu, kini Pandansimo telah menjadi salah satu contoh rujukan utama untuk pengembangan energi alternatif.

Pengembangan kelistrikan untuk kawasan-kawasan yang berada jauh dari sumber energi utama untuk pembangkitan listrik, tergantung pada seberapa besar akses energi listrik yang didapat dan potensi yang dimiliki. Jika daya terpasang yang didapat masing-masing rumah tangga masih terbatas, pilihan yang



cukup rasional adalah pengembangan industri rumahan, seperti pembuatan kue atau konveksi. Jika akses listrik yang didapat cukup besar dan mampu menggerakkan mesin-mesin industri, pilihan industri yang dapat dikembangkan jauh lebih banyak, tergantung potensi yang ada di daerah tersebut.

Kabupaten Manggarai yang memiliki PLTP Ulumbu dan potensial untuk pengembangan PLTA, tentunya punya pilihan yang cukup terbuka. Panas bumi yang ada di sekitar Ulumbu bisa dimanfaatkan secara langsung untuk wisata air panas seperti di Jawa Barat. Panas bumi yang tidak termanfaatkan oleh PLTP juga bisa disalurkan untuk membantu petani dalam pembuatan moke (minuman khas daerah ini) atau untuk penyulingan minyak cengkih dari daun-daun cengkih yang selama ini belum dioptimalkan. Pengembangan potensi-potensi ekonomi yang ada di sekitar wilayah itu masih sangat memungkinkan dan akan semakin baik dengan adanya akses listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pertambangan dan Energi (DPE). (2000). *55 Years of mining and energy Development*. Jakarta: Departemen Pertambangan dan Energi.
- International Energy Agency (IEA). (2014). *World energy outlook 2014*. International Press.
- Kementerian ESDM. (2013a). *Draft General Plan of Electricity (RUKN) 2012–2031*. Diakses pada 1 November 2014 dari www.energy-indonesia.com/02electricitylaw/0130213RUKN.pdf.
- Kementerian ESDM. (2014a). Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 03 Tahun 2014. Tentang Petunjuk Teknis Penggunaan Dana Alokasi Khusus bidang Energi Perdesaan Tahun Anggaran 2014. Diakses pada 2 November 2014 dari <http://prokum.esdm.go.id/permen/2014/Permen%20ESDM%2003%202014.pdf>.
- Kementerian ESDM. (2014b). DAK untuk listrik perdesaan. Diakses pada 2 November 2014 dari <http://esdm.go.id/news-archives/323-energi-barudan-terbarukan/5265-dak-untuk-listrik-perdesaan.html>.



- Mulyadi, A. (2011, Juli 15). KPK tahan pejabat ESDM. *Kompas.com*. Diakses pada 13 November 2014 dari <http://nasional.kompas.com/read/2011/07/15/2015544/KPK.Tahan.Pejabat.ESDM>.
- Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. (2014). Peraturan Menteri ESDM No. 3 Tahun 2014 tentang Petunjuk Praktis Teknis Penggunaan DAK Bidang Energi Perdesaan Tahun Anggaran 2014.
- Mujayatno, A. (2013). Pemerintah gratiskan listrik 500 KK miskin Nunukan. Diakses pada 1 November 2014 dari <http://www.kaltaraprov.go.id/news-view/465/pemerintah.gratiskan.listrik.500.kk.miskin.nunukan.html>.
- PLN. (2013). *Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik PT PLN (Persero) 2013–2022*. Jakarta: PT. PLN.
- PLN. (2014). *PLN statistik 2013*. Jakarta: PT. PLN.
- Republik Indonesia. (2007). Energi. *Undang-Undang Republik Indonesia No. 30 tentang Energi*.
- Republik Indonesia. (2009). Ketenagalistrikan. *Undang-Undang Republik Indonesia No. 30 tentang Ketenagalistrikan*.
- Republik Indonesia. (2014). Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 2014 tentang Implementasi Penggunaan Dana Desa.
- Republik Indonesia. (2014). Desa. *Undang-Undang Republik Indonesia No. 6 tentang Desa*.
- Sambodo. (2014). *LPG price adjustments in Indonesia: An unfinished reform*. Diakses pada 1 November 2014 dari http://www.iseas.edu.sg/documents/publication/ISEAS_Perspective_2014_30-LPG_Price_Adjustments_in_Indonesia_An_Unfinished_Reform.pdf.
- Sambodo, M.T., Fuady, A.H., Negara, S, N., Handoyo, F, & Mychelisa, E. (2014). *Laporan Penelitian Model dan Strategi Pengembangan Sektor Ketenagalistrikan di Daerah dalam Upaya Pengentasan Kemiskinan*. Jakarta: Pusat Penelitian Kependudukan.



Buku ini tidak diperjualbelikan.

INDEKS

- ADD (alokasi dana desa), 135
ADB (Asian Development Bank), 70, 71
AMDAL (Analisis Mengenai Dampak Lingkungan), 70
APBN (Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara), 70, 71, 79, 114
ASEAN (*Association of Southeast Asian Nations*), 1, 2, 149
Bappenas (Badan Perencanaan Nasional), 117, 137
BBM (Bahan Bakar Minyak), 29, 72
BEP (*break event point*), 130
BPPT (Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi), 33, 34
BPS (Badan Pusat Statistik), 3, 17, 18, 43, 52, 85, 114
BUMD (Badan Usaha Milik Daerah), 4, 5, 15, 68, 72, 73, 74, 114, 126, 131
BUMDes (Badan Usaha Milik Desa), 128, 133, 134, 135, 136, 137, 139
BUMN (Badan Usaha Milik Negara), 5, 114, 125, 126, 128, 131, 135, 139
COD (*Commercial Operating Date*), 23, 24, 25, 26
CSR (*corporate social responsibility*), 75, 141
DAK (dana alokasi khusus), 38, 79, 115, 116, 117, 120, 126, 136, 138
Damu, 7, 12, 13, 443, 46, 47, 52, 53, 87, 89, 9+0, 91, 97, 98, 108
DD (dana desa), 135, 136
DID (*difference in difference*), 92, 100
DPR (Dewan Perwakilan Rakyat), 66, 67
EBTKE (Energi Baru, Terbarukan dan Konservasi Energi), 117, 137
ESC (*Energy Sale Contract*), 68
ESDM (Energi dan Sumber Daya Mineral), 38, 48, 71, 73, 112, 116, 117, 118, 121, 123, 127, 128, 132, 135, 136, 138
FBB (Flores Bagian Barat), 18, 32
FBT (Flores Bagian Timur), 18, 30, 31, 320
FS (*Feasibility Study*), 70

- Geografis, 7, 43, 51
 GW (Gigawatt), 63, 112
 GWh (Gigawatt Hour), 22
 IEA (*International Energy Agency*), 2, 18, 79, 111, 114
 IPP (*Independent Power Producer*), 24, 30, 31, 32
 IUK (Izin Usaha Ketenagalistrikan), 68
 IUP (Izin Usaha Pertambangan Panas Bumi), 68, 71
 JOC (*Joint Operation Contract*), 68
 JTM (jaringan tegangan menengah), 26, 27, 28, 118
 JTR (jaringan tegangan rendah), 26, 27, 28, 118
 Kemenristek (Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi), 141
 KEN (Kebijakan Energi Nasional), 18, 63
 Kesejahteraan, 1, 4, 7, 8, 9, 12, 59, 77, 78, 81, 82, 87, 91, 92, 102, 105, 106, 108, 134, 136, 141
 Ketenagalistrikan, 1, 4, 5, 6, 7, 9, 14, 15, 20, 48, 60, 61, 66, 68, 70, 71, 74, 75, 112, 113, 115, 121, 124, 126, 128, 131, 134, 139
 Kewenangan, 30, 60, 67, 72, 73, 74, 133, 138
 KK (kepala keluarga), 14, 136
 KKP (Kementerian Kelautan, dan Perikanan), 141
 Konflik, 15, 75, 140
 Koperasi, 5, 114, 126, 128, 134
 KPK (Komisi Pemberantas Korupsi), 116
 KUD (Koperasi Unit Desa), 134
 kV (kilovolt), 24, 25, 26
 kW (kilowatt), 30, 31, 32, 37, 38, 40
 kWh (kilowatt hour), 3, 35, 37
 LAPAN (Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional), 141
 LPG (*Liquid Petroleum Gas*), 111, 112
 LSM (lembaga swadaya masyarakat), 133, 136, 139
 Lungar, 7, 12, 13, 43, 44, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 87, 89, 91, 97, 98, 100, 104, 108
 MDGs (Millennium Development Goals), 84
 MDPL (meter di atas permukaan laut), 43, 44, 47, 48, 49
 Mesir, 12, 43, 50, 87, 89, 91, 97, 98, 100, 104, 108
 MMI (Manggarai Multi Investasi), 72, 73
 MP3EI (Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia), 112
 MPI (*multidimensional poverty index*), 82
 MVA (*megavolt-amperes*), 26, 27
 MW (Megawatt), 5, 22, 23, 30, 31, 32, 33, 38, 40, 42, 46, 47, 51, 64, 66, 70, 71, 72, 73
 NOI (*Net Operating Income*), 68
 NTT (Nusa Tenggara Timur), 3, 6, 7, 10, 11, 17, 18, 20, 22, 23, 25, 26, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 54, 61, 71, 73, 77, 119, 130



- Off-grid*, 131, 132, 137
 OLS (*Ordinary Least Square*), 96
 OMS (organisasi masyarakat setempat), 116, 122, 123, 136
On-grid, 132
- Pemda, 15, 37, 128, 130, 131
 Pemkab (Pemerintah Kabupaten), 38, 71, 72, 73, 115, 127, 136, 138, 139, 141
 PLN (Perusahaan Listrik Negara), 2, 3, 5, 12, 13, 14, 20–24, 27, 28, 30, 32, 35, 42, 46, 47, 48, 49, 52, 53, 54, 60, 67, 70, 71, 72, 73, 79, 80, 71, 88, 89, 93, 97, 98, 100, 108, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 121, 124, 125–136, 139
 PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air), 22, 32, 44, 65, 140, 142
 PLTD (Pembangkit Listrik Tenaga Diesel), 30, 42, 65, 72
 PLTM (Pembangkit Listrik Tenaga Minihidro), 23, 32
 PLTMh (Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro), 32, 38, 40, 42, 45, 47
 PLTP (pembangkit listrik tenaga panas bumi), 6, 7, 11, 22, 28, 29, 38, 40, 42, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 52, 60, 61, 62, 64, 65, 67, 69, 70–75, 130, 140, 141, 142
 PLTPH (Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro), 32
 PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya), 37, 38, 40, 115, 116, 117, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 131, 135, 136
- PLTU (Pembangkit Listrik Tenaga Uap), 30, 31, 65
 PNPB (Penerimaan Negara Bukan Pajak), 68, 72
 Podes (Potensi Desa), 114
- Rasio elektrifikasi, 1, 2, 11, 18, 20, 38, 59, 61, 72, 77, 79, 112, 113, 114, 115, 119, 129, 136
 RTS (Rumah Tangga Sasaran), 118, 129
 RUKN (Rancangan Umum Ketenagalistrikan Nasional), 112, 114
 RUPTL (Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik), 22, 81, 118
 SDM (Sumber Daya Manusia), 67, 123, 124, 128, 131
 SEHEN (Super Extra Hemat Energi), 13, 14, 47, 49, 50, 53, 54, 89, 91, 93, 97, 98, 108, 115, 118, 119, 120, 121, 125, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 135, 139
 SHS (solar home system), 38, 40, 47, 48, 115, 116, 120, 121, 122, 123, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 135, 136, 139
 SKPD (Satuan Kerja Perangkat Daerah), 117, 133, 137
 SUTT (Saluran Udara Tegangan Tinggi), 25
- Tantong, 7, 12, 13, 43, 45, 46, 47, 52, 53, 87, 89, 90, 91, 92, 98, 100, 103, 104, 108
 TNP2K (Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan), 77
 Topografi, 12, 43



UGM (Universitas Gajah Mada), 141, 150
UMR (Upah Minimum Regional), 52
Wewo, 12, 43–49, 51, 53, 54
WKP (wilayah kerja pertambangan/
panas bumi), 60, 63, 67, 69, 70,
71, 73

Buku ini tidak diperjualbelikan.



BIODATA PENULIS

Maxensius Tri Sambodo, Peneliti Utama di Pusat Penelitian Ekonomi LIPI. Gelar S3 untuk program *Public Policy* diperoleh tahun 2012 dari *National Graduate for Policy Studies* (GRIPS). Saat ini aktif melakukan penelitian di bidang ketahanan energi. Antara tahun 2013-2015, melakukan *visiting fellow* di *Institute of Southeast Asian Studies* (ISEAS) untuk menyelesaikan buku yang berjudul *From Darkness to Light: Energy Security Assessment in Indonesia's Power Sector* yang diterbitkan oleh ISEAS. Buku lainnya yang ditulis dalam bentuk kolaborasi, yaitu *ASEAN Energy Market Integration (AEMI): From coordination to integration* yang diterbitkan oleh ASEAN Studies Center, Chulalongkorn University dan *Kemiskinan Energi Listrik: Memberi Terang Wilayah Terpencil Indonesia* yang diterbitkan oleh LIPI Press.

Siwage Dharma Negara adalah peneliti pada Pusat Penelitian Ekonomi LIPI, Jakarta. Memperoleh gelar Doktor di bidang ekonomi dari *Department of Economics, University of Melbourne*, Australia. Topik penelitian yang digeluti mencakup kebijakan makroekonomi, ketahanan energi, daya saing industri, serta sumber daya manusia.

Ahmad Helmy Fuady adalah peneliti pada Pusat Penelitian Sumber Daya Regional LIPI, Jakarta. Memperoleh gelar Doktor dari *Faculty of Social and Behavioral Sciences, University of Amsterdam*, Belanda. Minat penelitiannya

terutama pada kebijakan dan ekonomi politik pembangunan, baik pada tataran lokal, nasional maupun global.

Felix Wisnu Handoyo adalah kandidat peneliti pada Pusat Penelitian Ekonomi LIPI, Jakarta. Memeroleh gelar Sarjana Ekonomi dari Fakultas Ekonomika dan Bisnis, Universitas Gadjah Mada (FEB-UGM). Fokus penelitiannya mencakup pembangunan infrastruktur daerah dan ketahanan energi.

Erla Mychelida adalah kandidat peneliti pada Pusat Penelitian Ekonomi LIPI, Jakarta. Memeroleh gelar Sarjana Ekonomi dari Fakultas Ekonomi, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. Minat penelitiannya mencakup ketahanan energi, manajemen, dan keuangan perusahaan.



Akses Listrik & Kesejahteraan Masyarakat

Ada banyak kendala dan tantangan yang ditemukan dalam pembangunan sektor ketenagalistrikan di wilayah perdesaan, terutama di beberapa wilayah di Nusa Tenggara Timur. Buku *Akses Listrik dan Kesejahteraan Masyarakat* ini hadir untuk memberikan solusi terhadap berbagai kendala dan tantangan tersebut. Dengan fokus kajian di wilayah perdesaan terpencil di NTT, buku ini menjelaskan beberapa tantangan besar bagi pembangunan listrik perdesaan untuk membantu masyarakat perdesaan memenuhi kebutuhan energi listrik, meningkatkan kemampuan masyarakat perdesaan memelihara keberlanjutan instalasi pembangkit, mengembangkan sumber energi terbarukan agar lebih kompetitif serta mengatasi kendala geografis wilayah perdesaan yang tersebar dengan infrastruktur yang minim.

Selain itu, buku ini juga memberikan ulasan terkait dampak akses listrik terhadap masyarakat, ditinjau dari adanya peningkatan kegiatan investasi, peningkatan usaha produktif masyarakat serta peningkatan pendapatan dan tabungan rumah tangga. Pada akhirnya, buku ini mencoba mendiskusikan strategi membangun sektor ketenagalistrikan dalam rangka menunjang program pengentasan kemiskinan di perdesaan.

Buku ini dapat menjadi referensi yang tepat bagi pihak-pihak yang tertarik dengan topik ketenagalistrikan dan pengelolaan akses listrik di daerah terpencil, misalnya para pemerhati bidang ketenagalistrikan, para akademisi (dosen, mahasiswa, dan peneliti), dan praktisi serta konsultan yang bergerak di sektor ketenagalistrikan. Selain itu, strategi dan solusi yang ditawarkan dalam buku ini juga dapat dijadikan acuan, utamanya bagi pemerintah pusat dan pemerintah daerah dan bagi para pengambil kebijakan dalam pengambilan keputusan terkait dengan pengelolaan energi listrik, khususnya di daerah-daerah terpencil.



LIPI Press, anggota Ikapi
Jln. Gondangdia Lama 39,
Menteng, Jakarta 10350
Telp: (021) 314 0228, 314 6942.
Faks.: (021) 314 4591
E-mail: press@mail.lipi.go.id

LIPI Press

ISBN 978-979-799-858-5



Buku ini tidak diperjualbelikan.