

Pengaruh Elektrifikasi Terhadap Produk Domestik Regional Bruto Per Kapita: Studi Empiris Tahun 2014 – 2019 di Indonesia

Putu Yogi Widyamantara*¹, Khoirunnurofik²

^{1,2}Magister Perencanaan Ekonomi dan Kebijakan Pembangunan
Universitas Indonesia
Jakarta, Indonesia

e-mail: yogiwidyamantara@gmail.com*¹, khoirunurrofik.rofik@gmail.com²

Abstrak

Riwayat Artikel
Tanggal diajukan:
17 April 2021

Tanggal diterima :
3 Mei 2021

Tanggal
dipublikasikan:
June 25, 2021

Penelitian ini mencoba mencari pengaruh elektrifikasi terhadap produktivitas. Data yang digunakan adalah data panel pada level kabupaten dan kota dalam rentan waktu 2014-2019. Metode dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan data yang digunakan merupakan data sekunder berupa data panel PDRB di seluruh Indonesia. Pada penelitian ini produktivitas didekatkan dengan PDRB per kapita. Dari hasil estimasi didapatkan bahwa elektrifikasi berpengaruh positif dan signifikan terhadap pertumbuhan PDRB per kapita pada tahun 2014-2019 secara nasional, Pulau Sumatera, dan Pulau Kalimantan. Adanya elektrifikasi dapat menunjang produktivitas, seperti penerangan, penggunaan mesin yang lebih efisien, peralatan rumah tangga, dan ICT atau komunikasi. Sehingga perlu dilakukan pemenuhan elektrifikasi di Indonesia untuk meningkatkan pertumbuhan PDRB per kapita

Kata kunci: rasio elektrifikasi; manfaat elektrifikasi; kabupaten/kota; hak energi; produktivitas.

Pengutipan:
Widyamantara, P.
Y. &
Khoirunnurofik.
(2021). Pengaruh
Elektrifikasi
Terhadap Produk
Domestik
Regional Bruto
Per Kapita: Studi
Empiris Tahun
2014 – 2019 di
Indonesia. *Jurnal
Pendidikan
Ekonomi*, 13(1),
31-43
<http://dx.doi.org/10.23887/jjpe.v13i1.33833>

Abstract

This study aims the effect of electrification on productivity. We used data panel on kabupaten dan kota level with 2014-2019 period. The method in this research is descriptive quantitative with the data used is secondary data in the form of GDRB panel data throughout Indonesia In this study, productivity defined as GDRB per capita. Estimation result shows that the electrification ratio has a positive and significant effect to GDRP per capita on 2014-2019 nationally, in Sumatera island, and Kalimantan island. The presence of electrification can support productivity, such as lightning, use of mahines more efficiently, home appliance, and ICT or communication. Therefore, electrification should be fulfilled in Indonesia to increase GDRP per capita growth.

Keywords : *electrification ratio; benefit of electricity; district/city; energy rights; productivity*

PENDAHULUAN

Energi adalah hak setiap warga negara, hal tersebut menjadi salah satu amanat pemerintah untuk mewujudkan kedaulatan energi kepada masyarakat dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 30 tahun 2007 tentang Energi dan Undang – Undang Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan. UU Nomor 30/2009 menegaskan bahwa tenaga listrik

mempunyai peran yang sangat penting dan strategis dalam mewujudkan tujuan pembangunan nasional.

Adanya akses terhadap energi listrik dapat memicu penggunaan peralatan-peralatan yang membutuhkan listrik sebagai sumbernya. Berdasarkan hasil klarifikasi, terdapat empat manfaat elektrifikasi. Pertama, adanya penerangan sebagai sarana untuk mempermudah indra mata

melihat suatu objek yang sebelumnya gelap tidak terlihat menjadi terang akibat mata menangkap cahaya. Dengan adanya penerangan akan meningkatkan atau mempermudah pergerakan karena adanya visibilitas terhadap lingkungan sekitar. Kedua, penggunaan Mesin seperti mesin pabrik, kulkas, *oven*, *smelter*. Adanya mesin dapat meningkatkan produksi suatu perusahaan dan dapat menurunkan biaya produksi dengan mengganti pekerja buruh dengan karena adanya automasi peralatan di pabrik selain itu juga menciptakan sektor bisnis kecil. Ketiga, penggunaan peralatan rumah tangga seperti peralatan masak, setrika, kipas angin, mesin cuci bertenaga listrik dapat dilakukan secara cepat dan efisien dengan kehadiran peralatan-peralatan listrik. Keempat, penggunaan komunikasi dan ICT (TV, Radio, pemancar, *handphone*, dll): yang memerlukan daya listrik dapat memicu penggunaan digitalisasi atau internet.

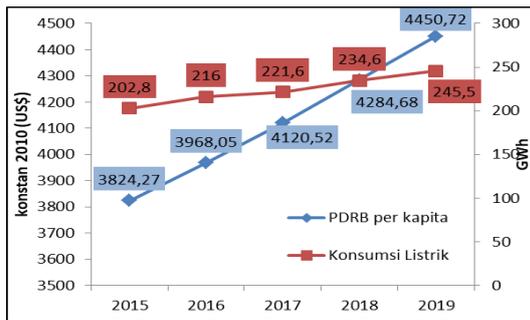
Dari pemanfaatan peralatan listrik tersebut dapat meningkatkan produktivitas masyarakat. Secara teoritis, dalam teori produksi, model persamaan produksi *Cobb-Douglas* yang kerap dijadikan referensi untuk menggambarkan pengaruh teknologi terhadap produktivitas. Adanya akses listrik akan memicu penggunaan teknologi untuk meningkatkan output baik untuk mempercepat proses atau penghematan waktu, energi, dan penggunaan bahan baku dalam produksi. Stern and Cleveland (2004) memasukan energi sebagai faktor input kedalam fungsi produksi, dan hasilnya mengindikasikan bahwa energi merupakan faktor kunci dalam pertumbuhan. Meningkatnya produktivitas seseorang akan memicu pertumbuhan ekonomi (Jajri & Ismail, 2010; Suryadi, 2001; Suryani, 2006). Sehingga dibutuhkan ketersediaan energi yang cukup, pendistribusian energi yang merata dan pemanfaatan energi listrik yang baik serta terjangkau dapat mendukung pemenuhan kebutuhan dasar dan meningkatkan kualitas hidup.

Di Negara U.S. berdasarkan historikal roll-out elektrifikasi yang meningkat dari 10% hingga hampir 100% selama 3 decade dari tahun 1930 - 1960, menyatakan elektrifikasi memicu peningkatan tenaga kerja agrikultur, populasi, dan nilai properti namun impaknya

kecil terhadap ekonomi agrikultur lokal, manfaatnya melebihi biaya historis, bahkan di pedesaan yang memiliki kepadatan penduduk yang rendah, desa yang mendapat akses listrik lebih awal, mendapatkan peningkatan pertumbuhan ekonomi selama beberapa dekade sampai desa tersebut mendapat akses listrik secara penuh. Selain itu elektrifikasi juga memicu ekspansi *suburban*. Di Benua Amerika, beberapa penelitian mengenai rasio elektrifikasi diantaranya dilakukan oleh Schurr (1982), Jorgenson (1984) yang menunjukkan bahwa elektrifikasi khususnya pada industri di U.S. menyebabkan adanya pertumbuhan output dan produktivitas, Schurr (1982) mengatakan elektrifikasi berkontribusi dalam *technological progress* yang mana merupakan faktor utama pendukung peningkatan produktivitas dan *output*. Beberapa penelitian yang mendukung hasil tersebut adalah Lipscomb (2013), Sebastian (2020). Pada Benua Eropa, yang banyak negaranya termasuk negara maju, sulit ditemukan penelitian tentang pengaruh elektrifikasi pada periode terbaru, sama halnya dengan U.S., adanya akses listrik dapat meningkatkan produktivitas di Benua Eropa sesuai dengan buku *Electrifying Europe* yang telah ditulis oleh Lagenjik (2008) buku tersebut memaparkan mulai dari awal akses listrik hingga bagaimana listrik dapat mempengaruhi produktivitas pada benua tersebut. Adanya akses listrik juga menunjukkan peningkatan produktivitas di Benua Afrika (Dinkelman, 2011; Kyriakarakos et al., 2020). Elektrifikasi mempunyai dampak yang positif terhadap produktivitas agrikultur yang dilakukan oleh Khandker (2013) di Vietnam Barnes & Binswanger (1986) di India. Sedangkan di Indonesia, adanya akses listrik juga menunjukkan peningkatan terhadap produktivitas (Best & Burke, 2018; Burke & Kurniawati, 2018; Kassem, 2018).

Pencapaian adanya penggunaan listrik di suatu daerah digambarkan dalam bentuk rasio elektrifikasi. Rasio elektrifikasi adalah perbandingan antara rumah tangga yang telah memiliki listrik terhadap total rumah tangga yang ada di suatu daerah. Jadi bila semua rumah tangga sudah berlistrik maka rasio elektrifikasi menjadi

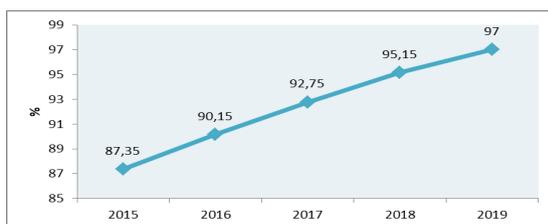
100%, dengan adanya akses listrik kepada seluruh lapisan masyarakat maka diharapkan berperan positif dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi maupun kesejahteraan masyarakat. Pada grafik berikut dapat dilihat peningkatan PDB per kapita dari tahun ke tahun sejalan dengan konsumsi listrik akibat akses listrik yang kian meningkat.



Gambar 1. PDB Per Kapita dan Konsumsi Listrik di Indonesia 2015 – 2019

Sumber (telah diolah kembali) : PDB Per Kapita (World bank), Konsumsi Listrik (PLN)

Dilihat dari peran energi listrik terhadap kehidupan tersebut maka dalam RPJMN (Rencana Panjang Jangka Menengah Nasional) 2015-2019 dan Rencana Strategis Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) 2015-2019. Target Rasio Elektrifikasi adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Target Rasio Elektrifikasi 2015 – 2019

Sumber: Kementerian ESDM (telah diolah kembali)

Dari dampak yang telah dihasilkan, perlu diketahui besaran peranan yang diberikan akibat adanya peningkatan akses listrik atau elektrifikasi. Namun sepanjang pengetahuan penulis, belum ada penelitian kuantitatif yang dilakukan menemukan pengaruh elektrifikasi terhadap produktivitas

menggunakan level Kabupaten dan Kota pada tahun 2014 -2019 di Indonesia dengan menggunakan PDRB per kapita untuk pendekatan produktivitas. Oleh sebab itu tujuan dalam penelitian ini adalah mengetahui pengaruh elektrifikasi dan tenaga kerja pada sektor primer, sekunder dan tersier terhadap PDRB per kapita selama tahun 2014 – 2019 untuk tingkat nasional dan menurut pulau, menguji pengaruh konsumsi listrik terhadap PDRB per kapita selama tahun 2014 – 2019 tingkat nasional dan menurut pulau serta mendapatkan rekomendasi untuk kondisi elektrifikasi di Indonesia saat ini. Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah elektrifikasi berpengaruh positif dan signifikan terhadap PDRB per kapita di Indonesia.

METODE

Penelitian ini menggunakan data panel tahun 2014 – 2019 pada level Kabupaten dan Kota di Indonesia. Metode dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan data yang digunakan merupakan data sekunder. Variabel dependen adalah logPDRB perkapita sedangkan variabel independen adalah elektrifikasi(%), *logkons*, *susut*(%), *share* tenaga kerja memiliki ijazah SMA (Univ), jumlah tenaga kerja per sektor primer, sekunder, dan tersier (logTK).

Dalam penelitian ini, metode estimasi yang akan digunakan untuk menjelaskan hubungan antara digitalisasi dengan produktivitas tenaga kerja adalah melalui regresi *fixed effect* atau disebut juga *Least Square Dummy Variable (LSDV)*. Berdasarkan variabel – variabel yang telah dijelaskan sebelumnya dengan mengacu pada Best & Burke (2018), Burke & Kurniawati (2018) dan beberapa studi terdahulu, maka model persamaan empiris dalam penelitian ialah:

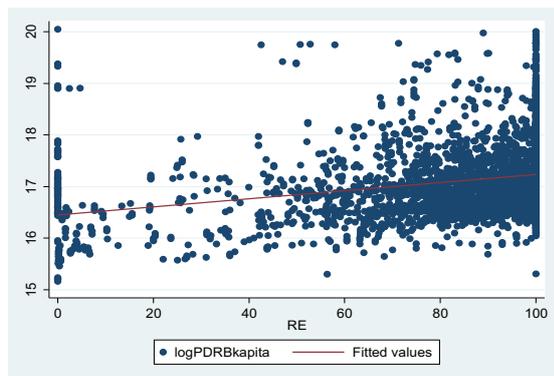
$$\log PDRB_{perkapita_{it}} = \beta_0 + \beta_1 RE_{it} + \beta_2 \log Kons_{it} + \beta_3 Susut_{it} + \beta_4 Univ_{it} + \beta_5 TK_{it} + e_{it} \quad (1)$$

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap yaitu: secara nasional, 5 pembagian pulau seperti tabel 1, dan menurut jenis daerah kabupaten atau kota

Tabel 1. Pembagian Kelompok Penelitian

No	Kelompok	Provinsi
1	Sumatera	Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Sumatera Selatan, Bengkulu, Bangka Belitung, Lampung, Jambi dan Kepulauan Riau
2	Jawa	Banten, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, D.I Yogyakarta, dan Bali
3	Kalimantan	Kalimantan Barat, Kalimantan Utara, Kalimantan Tengah, Kalimantan Timur, dan Kalimantan Selatan
4	Sulawesi	Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, dan Sulawesi Barat
5	Maluku, Papua dan Nusra	Maluku, Maluku Utara, Papua, Papua Barat, Nusa Tenggara Timur dan Nusa Tenggara Barat

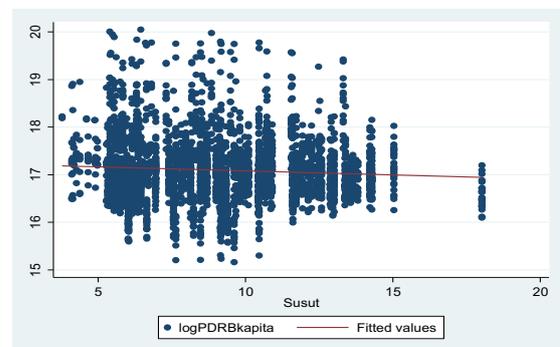
Secara deskriptif hubungan PDRB per kapita dan Elektrifikasi dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 3. Hubungan logPDRBperkapita terhadap Elektrifikasi tahun 2014 -2019 di setiap Kabupaten dan Kota

Pada gambar 1 dapat dilihat bahwa garis Y axis merupakan logPDRB perkapita dan X axis merupakan elektrifikasi, pada gambar tersebut garis merah sedikit lebih tinggi saat elektrifikasi lebih besar, secara kasat mata maka elektrifikasi semakin mendekati 100% maka pertumbuhan PDRB per kapita akan naik. Sedangkan pengaruh susut terhadap pertumbuhan

PDRB per kapita dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 4. Scaterplot logPDRBperkapita dengan Susut Jaringan

Pada gambar 2 memperlihatkan bahwa semakin besar susut maka pertumbuhan PDRB per kapita semakin kecil hal tersebut dikarenakan jumlah energi yang bisa digunakan untuk pemakaian listrik semakin besar akibat susut yang mengecil sehingga memicu penggunaan peralatan listrik yang lebih banyak dan menghasilkan output yang lebih baik dari sebelumnya. Kemudian untuk hasil estimasi khususnya secara nasional pada tabel 2.

Tabel. 2. Hasil Estimasi Pengaruh Elektrifikasi dengan PDRB per kapita dengan Metode FE *White's Heteroscedasticity Robust Standard Error*

Variabel Dependen Log PDRBperkapita			
Variabel Independen	Koefisien		
	Model 1 (TKPrimer)	Model 2 (TKSekunder)	Model 3 (TKTersier)
Elektrifikasi	0,0004646**	0,0005527**	0,000476**

logKons	0,0640987**	0,0650328**	0,0640858**
Susut	0,0026605*	0,0028736*	0,0027908*
Univ	-0,000146	-0,0001279	-0,0000576
logTK	-0,0093548	-0,00357	-0,0113004
Tahun			
2015	0,0438038***	0,0439067***	0,0442327***
2016	0,0671147***	0,0668108***	0,0674335***
2017	0,1065844***	0,1079711***	0,1085667***
2018	0,1412291***	0,1430139***	0,143082***
2019	0,1668119***	0,1692634***	0,16412***
Konstanta	16,73345***	16,6669***	16,75581***
Jmh. Observasi	3049	3001	3041
RSquared	0,2039	0,1494	0,1747

Ket : *signifikan pada level 10%, **signifikan pada level 5%, ***signifikan pada level 1%

Hasil estimasi dalam penelitian ini sejalan dengan Alam (2018), Cleveland et al. (1997), Schurr (1982), Jorgenson (1984), Lewis & Severnini (2017), Best & Burke (2018) bahwa rasio elektrifikasi berpengaruh positif terhadap produktivitas yang dalam penelitian ini didekatkan dengan PDRB per kapita. Adanya akses listrik akan membawa beberapa manfaat, alasan-alasan tersebut dapat meningkatkan produktivitas seseorang seperti adanya penerangan berdasarkan penelitian oleh Dinkelmann (2011) yang dapat meningkatkan jumlah jam kerja seseorang, adanya mesin dapat meningkatkan produksi suatu perusahaan dan dapat menurunkan biaya produksi dengan mengganti pekerjaan buruh dengan mesin yaitu yang berkaitan dengan automasi peralatan di pabrik selain itu juga menciptakan sektor bisnis kecil (Akpandjar & Kitchens, 2017). Peningkatan produksi akibat barang yang dihasilkan dalam waktu tertentu lebih banyak dibandingkan waktu sebelum menggunakan mesin. Dengan meningkatnya efisiensi perusahaan, maka *output* yang dihasilkan akan lebih cepat dan/atau lebih banyak dari biasanya dengan jumlah *input* tetap (Kurt & Kurt, 2015). Selain adanya kehadiran mesin hal tersebut juga sangat didukung oleh peran ICT dan digitalisasi. Digitalisasi dapat meningkatkan produktivitas perusahaan maupun produktivitas tenaga kerja sesuai dengan beberapa penelitian di negara maju (Battisti et al., 2019; Doms et al., 2004; Kroll et al., 2018; Leviakangas, P., Paik, S. M., & Moon, 2017) secara garis besar bahwa

digitalisasi menunjukkan hubungan yang positif dan signifikan terhadap produktivitas tenaga kerja karena dengan menerapkan teknologi ICT, terjadi efisiensi pekerjaan akibat adanya penghematan waktu, energi, dan penggunaan bahan baku dalam proses produksi (Kroll et al., 2018). Kemudian penggunaan listrik dapat memicu Penggunaan digitalisasi/internet (Armeiy & Hosman, 2015; Kanagawa & Nakata, 2008).

Variabel konsumsi listrik mempunyai pengaruh yang positif terhadap PDRB per kapita. Hal ini sesuai dengan penelitian dari Chen (2007). Penelitian mengenai konsumsi listrik sudah banyak dilakukan di dunia. Peran konsumsi listrik terhadap ekonomi bukanlah hal baru, secara garis besar ekonomi juga digerakkan oleh aktivitas konsumsi listrik.

Kemudian variabel susut berpengaruh positif dan signifikan. Dengan adanya susut maka energi yang diproduksi tidak secara maksimal terserap untuk digunakan, semakin besar susut maka energi yang dapat digunakan kecil. Jaringan listrik berfungsi untuk mengangkut energi ke titik konsumen, sedangkan letak pembangkit listrik tidak selalu bersebelahan langsung dengan perumahan atau industri. Secara umum, energi listrik dikonversi pada pusat listrik dengan skala besar yang dekat dengan bahan baku, atau waduk bila merupakan tenaga air. Skala ekonomis sangat penting pada tahap pembangkitan sebelum energi dapat dikirim ke titik konsumsi melalui jaringan transmisi yang terdiri dari saluran

tegangan tinggi. Dengan melihat fenomena tersebut, sistem jaringan listrik selalu kurang dari 100% dengan energi yang hilang saat mengalir melalui komponen – komponen sistem seperti: kabel, *trafo*, dan lain-lain (Costa-compi, 2018). Banyak penelitian yang mencoba mengurangi adanya efek susut ini salah satunya oleh Shaw (2009) dan Cronenberg (2012). Dari penjelasan tersebut bahwa penambahan infrastruktur kelistrikan dapat meningkatkan susut akibat bertambahnya peralatan yang mengalami rugi-rugi teknis, selain itu penambahan infrastruktur dapat dipicu akibat meningkatnya jumlah pelanggan sehingga membutuhkan tambahan infrastruktur untuk dapat dialiri tenaga listrik.

Selanjutnya presentase jumlah tenaga kerja berusia 15 tahun yang memiliki ijazah di atas SMA berpengaruh positif dan tidak signifikan di semua model baik menggunakan variabel pertumbuhan produksi listrik maupun menggunakan pertumbuhan konsumsi listrik. penggunaan Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas akan meningkatkan *output* yang dihasilkan karena akan menciptakan *invoasi* sehingga membuat adanya *value added* dalam pertumbuhan PDRB. Sejalan dengan penelitian Arif (2014) bahwa untuk mendapatkan SDM yang berkualitas maka dibutuhkan pendidikan dan pelatihan yang memadai pendidikan dan pelatihan dapat dihitung menjadi sebuah bagian dalam investasi untuk meningkatkan *output* sehingga SDM tersebut dapat meningkatkan produktivitas baik secara persorangan maupun dalam suatu perusahaan, SDM yang inovatif dapat menjadi pusat peningkatan produktivitas (Marrocu & Paci, 2012).

Variabel pertumbuhan tenaga kerja berpengaruh tidak signifikan terhadap pertumbuhan PDRB per kapita di sektor primer, sekunder maupun tersier. Secara teori produktivitas merupakan sebuah gambaran dari kemampuan seseorang dalam menghasilkan *output* maka bila *output* yang dihasilkan seseorang semakin besar maka menunjukkan semakin tinggi tingkat produktivitas orang tersebut, kemungkinan dari hasil estimasi di atas bertambah atau berkurangnya tenaga kerja

tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan PDRB per kapita akibat jumlah tenaga kerja yang tidak produktif dan atau produktivitas yang dalam penelitian ini didekatkan oleh pertumbuhan PDRB per kapita dipicu oleh teknologi (Alexopoulos et al., 2019; McGuckin, 1998).

Menggunakan persamaan dan cara estimasi yang sama namun menggunakan data menurut pulau, hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut

Tabel. 3 Matrik Hasil Estimasi Pengaruh Elektrifikasi Terhadap Pertumbuhan PDRB per Kapita per Pulau

Variabel	Sumatera	Jawa Bali	Kalimantan	Sulawesi	MPNT
Elektrifikasi	Signifikan (+) Adanya elektrifikasi dapat digunakan oleh masyarakat sebagai input produksi sehingga menghasilkan output yang lebih baik. Di tahun 2014 rata rata elektrifikasi di Pulau Sumatera sebesar 80% dan pada tahun 2019 eletrifikasi di Pulau Sumatera sebesar 98% dari periode tersebut pada tahun 2019 terjadi kenaikan PDRB per kapita sebesar 22,56% dari PDRB per kapita tahun 2014	Belum Signifikan Pada Pulau Jawa Bali tingkat elektrifikasi di kabupaten dan kota pada tahun 2014 – 2019 sudah banyak yang mencapai 90% sehingga pergerakan elektrifikasi tidak terlalu berpengaruh terhadap PDRB per kapita	Signifikan (+) Hal ini kemungkinan dikarenakan pada Pulau Kalimantan, cukup banyak daerah pada Pulau Kalimantan memiliki tingkat elektrifikasi yang rendah pada tahun 2014 dengan rata-rata elektrifikasi sebesar 72%, dan pada tahun 2019 elektrifikasi minimal sebesar 82%, adanya elektrifikasi secara konstan meningkatkan PDRB per kapita di kabupaten dan kota pada Pulau Kalimantan	Belum Signfikan PDRB dan elektrifikasi di Pulau Sulawesi meningkat setiap tahunnya namun di beberapa kabupaten, peningkatan PDRB tidak sebesar peningkatan jumlah penduduk sehingga PDRB per kapita di beberapa kabupaten tersebut mengalami penurunan akibat pemotongan “kue” PDRB yang semakin banyak, sehingga mrnyebabkan data cukup berfluktuatif selain itu juga dapat dipicu kualitas elektrifikasi yang dihasilkan tidak baik sehingga penggunaan tidak maksimal	Belum Signifikan Sama hal nya dengan Sulawesi, jumlah PDRB setiap tahun mengalami kenaikan namun tidak bisa mengimbangi kenaikan jumlah penduduk sehingga beberapa kabupaten memiliki PDRB per kapita yang menurun dan mengakibatkan data yang dihasilkan cukup berfluktuatif selain itu kemungkinan juga dapat diakibatkan kualitas listrik kurang baik akibat jauhnya jarak penyaluran listrik,

Variabel	Sumatera	Jawa Bali	Kalimantan	Sulawesi	MPNT
logKons	Belum Signifikan adanya elektrifikasi seharusnya memicu pertumbuhan konsumsi listrik, pada Pulau Sumatera merupakan kedua terbesar konsumsi listrik di Indonesia, namun kemungkinan penggunaan energi listrik tidak digunakan untuk produktivitas	Signifikan (+) Memiliki Tingkat konsumsi listrik terbesar di Indonesia, pada pulau ini listrik sudah menjadi kebutuhan kehidupan sehari hari selain itu juga sangat didukung oleh sektor industri dan sektor bisnis yang dominan di pulau jawa	Signifikan (+) adanya elektrifikasi meningkatkan penggunaan listrik khususnya hampir di setiap kabupaten dan kota di Kalimantan kemungkinan hal tersebut dipicu akibat kualitas listrik yang cukup bagus	Belum Signifikan Dapat terjadi akibat elektrifikasi yang tidak baik seperti kualitas listrik yang buruk sehingga tidak efektif berperan dalam pemakaian peralatan listrik atau dapat disebabkan pemakaian listrik yang tidak efektif atau tidak produktif sehingga tidak menunjang ke PDRB per kapita	Belum Signifikan dapat disebabkan karena kualitas listrik yang diberikan tidak sesuai harapan maupun penggunaan listrik yang tidak digunakan secara baik atau produktif
Susut	Signifikan (+) Adanya penambahan pelanggan sehingga membutuhkan asset baru yang menghasilkan rugi rugi teknis atau susut teknis selain itu dapat juga diakibatkan pencurian listrik yang digunakan oleh masyarakat sehingga dengan memanfaatkan keadaan tersebut meningkatkan PDRB per kapita	Tidak Signifikan Realisasi susut pada tahun 2014 – 2019 di Pulau Jawa sudah sangat kecil pada tahun 2014 sebesar 8,13% dan di tahun 2019 sebesar 4,26%. Selain pergerakannya, jumlah susut dapat naik juga akibat penambahan pelanggan	Signifikan (+) Pada Pulau Kalimantan pengaruh susut jaringan kemungkinan diakibatkan adanya penambahan pelanggan dan asset jaringan akibat efek dari elektrifikasi, meskipun susut jaringan berpengaruh negatif terhadap	Belum Signifikan Dapat diartikan bahwa penambahan susut atau pengurangan susut tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan PDRB per kapita, hal tersebut dapat terjadi bila kondisi susut sangat berfluktuatif sehingga tidak dapat terhubung	Belum Signifikan Variabel susut jaringan belum signifikan terhadap pertumbuhan PDRB per kapita kemungkinan juga dipicu akibat inkonsistensi atau variabel susut jaringan sangat berfluktuatif sehingga sulit didefinisikan pengaruhnya terhadap

Variabel	Sumatera	Jawa Bali	Kalimantan	Sulawesi	MPNT
			pertumbuhan PDRB per kapita,	langsung dengan PDRB per kapita,	pertumbuhan PDRB per kapita.
Univ	Belum Signifikan kemungkinan akibat jumlah tenaga kerja yang bersifat fluktuatif di setiap kabupaten dan kota yang menyebabkan variabel tersebut tidak signifikan, secara teori adanya jumlah tenaga kerja yang terdidik akan memicu penggunaan alat-alat kerja atau produksi yang bersifat digital atau bersumber dari listrik, penggunaan peralatan – peralatan tersebut seperti yang dijelaskan sebelumnya akan menghasilkan manfaat dan berdampak baik terhadap produktivitas yang pada penelitian ini didekatkan oleh PDRB per kapita.				
TKx	Sumatera, Jawa Bali, Kalimantan, Sulawesi tidak signifikan namun Signifikan (-) pada sektor Primer khususnya di MPNT Pada kepulauan Maluku, Papua dan Nusa Tenggara secara agregat tenaga kerja paling dominan adalah dari sektor primer, pada tahun 2014 sebesar 56% dari total tenaga kerja, namun dari tahun ke tahun jumlah tenaga kerja pada sektor primer di MPNT mengalami penurunan hingga di tahun 2019 proporsi tenaga kerja sektor primer sebesar 45% dari total tenaga kerja dan terjadi peningkatan di sektor sekunder dan sektor tersier hal tersebut diakibatkan pergeseran tenaga kerja yang sebelumnya sektor primer ke sektor sekunder dan sektor tersier. Sektor primer relative memiliki tenaga kerja yang banyak namun produktivitasnya rendah dibandingkan sektor lainnya (Cahyo, 2020). Sedangkan pada kategori pulau lainnya dari hasil estimasi tidak signifikan terhadap pertumbuhan PDRB per kapita hal tersebut kemungkinan perbedaan karakteristik tiap daerah dan tiap tahun yang bervariasi dan berfluktuatif				

Kemudian hasil estimasi pada pembagian daerah dibandingkan pada tabel berikut:

Tabel. 4 Matrik Hasil Estimasi Pembagian Daerah Kabupaten dan Kota

Variabel	Kabupaten	Kota
Elektrifikasi	Signifikan (+) Cukup banyak kabupaten yang elektrifikasinya masih rendah pada tahun 2014 – 2019, sehingga adanya peningkatan akses listrik pada daerah tersebut cukup berdampak terhadap pertumbuhan PDRB per kapita	Tidak Signifikan Hal tersebut diakibatkan karena cukup banyak daerah yang berstatus kota telah memiliki elektrifikasi tinggi dan sudah 100% pada periode 2014-2019 sehingga elektrifikasi tidak terlalu terlihat atau signifikan
logKons	Tidak Signifikan kemungkinan diakibatkan masyarakat pada daerah kabupaten belum mempersiapkan peralatan-peralatan yang menggunakan listrik sebagai sumbernya dan	Signifikan (+) Akibat adanya akses listrik yang cukup tinggi, masyarakat baik perusahaan maupun perorangan sudah mempunyai atau menggunakan peralatan – peralatan yang bersumber dari

Variabel	Kabupaten	Kota
	belum digunakan secara efektif untuk menunjang produktivitas. Selain itu dapat juga diakibatkan kualitas listrik yang belum memadai sehingga listrik yang digunakan tidak efektif	listrik, dimana peralatan tersebut sangat menunjang produktivitas dan tidak terlepas dari kebutuhan sehari-hari.
Susut	Signifikan (+) Hal ini dimungkinkan akibat penambahan aset yang cukup banyak untuk menjangkau ujung daerah sehingga menyebabkan susut teknis (energi listrik yang hilang akibat karakteristik peralatan) dan dapat juga disebabkan pencurian listrik yang energi listrik tersebut tidak terakumulasi kedalam konsumsi listrik namun masyarakat menggunakan listrik ilegal tersebut untuk keperluan produktivitas.	Tidak Signifikan Penambahan atau pengurangan susut jaringan tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan PDRB per kapita, secara teori semakin rendahnya susut maka pertumbuhan PDRB per kapita akan lebih baik, hal ini kemungkinan akibat masih cukup banyaknya pengembangan asset jaringan untuk menjangkau penduduk daerah kota selain itu dapat juga akibat tingkat pencurian listrik, sehingga data yang dihasilkan cukup fluktuatif antara kota satu dengan kota yang lainnya
Univ	Tidak Signifikan Penambahan atau pengurangan presentase jumlah tenaga kerja memiliki ijazah di atas SMA keatas tidak berpengaruh terhadap PDRB per kapita, hal ini kemungkinan karakteristik setiap kabupaten dan kota yang berbeda – beda, tingkat Pendidikan yang cukup tinggi pada tahun 2014 – 2019 sehingga penambahan atau pengurangan presentase jumlah tenaga kerja memiliki ijazah di atas SMA sulit dideteksi adanya pengaruh terhadap pertumbuhan PDRB per kapita.	
LogTKx	Signifikan (-) sektor Primer Tenaga kerja pada sektor primer di daerah kabupaten cukup tinggi, secara agregat tenaga kerja pada sektor primer sebesar 42% dari total tenaga kerja. Pengaruh negative yang ditimbulkan secara agregat terlihat tenaga kerja pada sektor primer mengalami penurunan, sedangkan pada sektor sekunder dan tersier terjadi peningkatan tenaga kerja, trend menurun tersebut di juga terjadi di beberapa negara berkembang karena konsekuensi dari peningkatan kontribusi dari sektor non agrikultur (Briones & Felipe, 2013; Cahyo, 2020).	Tidak Signifikan Adanya tenaga kerja dari sektor primer, sekunder maupun tersier tidak dapat mencerminkan pertumbuhan PDRB per kapita, hal tersebut kemungkinan dipicu akibat perbedaan karakteristik setiap daerah sehingga hasil yang dihasilkan cukup berfluktuatif, dalam teori produksi penambahan tenaga kerja akan menambah produktivitas selama faktor produksi tersedia, namun selain itu adanya teknologi dapat menggantikan tenaga kerja untuk menghasilkan output, sehingga tenaga kerja yang diperlukan hanya beberapa saja

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil estimasi, maka dapat diambil kesimpulan:

- a. Secara nasional elektrifikasi berpengaruh positif dan signifikan terhadap pertumbuhan PDRB per kapita pada tahun 2014 – 2019, hasil tersebut sesuai dengan hipotesis yang diajukan yaitu elektrifikasi berpengaruh positif dan signifikan terhadap PDRB per kapita. Kemudian bila dikelompokkan menurut pulau, elektrifikasi berpengaruh positif dan signifikan terhadap PDRB per kapita di tahun 2014-2019 pada Pulau Sumatera, Kalimantan, dan belum signifikan pada pulau Jawa-Bali, Sulawesi dan MPNT.
- b. Pertumbuhan konsumsi listrik berpengaruh positif dan signifikan terhadap PDRB per kapita secara nasional pada tahun 2014-2019, sedangkan variabel pertumbuhan konsumsi listrik berpengaruh positif dan signifikan terhadap PDRB per kapita tahun 2014-2019 di Pulau Jawa-Bali dan Kalimantan namun belum signifikan terhadap PDRB per kapita di pulau Sumatera, Sulawesi dan MPNT

Berdasarkan hasil estimasi dalam penelitian ini :

- a. Pemerintah terus mengupayakan pemenuhan elektrifikasi secara nasional terutama untuk daerah-daerah yang belum mencapai 100% dan belum optimal seperti pulau Sulawesi dan kepulauan Maluku, Papua dan Nusa Tenggara
- b. Pemerintah agar menyediakan tenaga listrik yang reliabel, andal dan berkualitas baik sehingga penggunaan tenaga listrik dapat dilakukan secara maksimal dan efisien oleh masyarakat terutama untuk Pulau Sumatera, Sulawesi dan MPNT serta masyarakat agar dapat mengoptimalkan penggunaan listrik kearah yang lebih produktif agar dapat meningkatkan PDRB per kapita.

DAFTAR PUSTAKA

- Akpanjar, G., & Kitchens, C. (2017). *From Darkness to Light: The effect of electrification in Ghana, 2000 – 2010*.
- Alam, M. (2018). The Nexus Between Access to Electricity and Labour Productivity in Developing Countries. *Energy Policy*, 122, 715–726.
- Alexopoulos, Michelle, Cohen, & Jon. (2019). Will the New Technologies Turn the Page on U.S. Productivity Growth. *Economics Letters*, 175, 19–23.
- Arif, M. (2014). Pengaruh Pendidikan Terhadap Pendapatan Domestik Regional Bruto di Indonesia. *Signifikan*, 3(1).
- Arney, L. E., & Hosman, L. (2015). The Centrality of Electricity to ICT Use in Low-Income Countries. *Telecommunications Policy*.
- Barnes, & Binswanger. (1986). Impact of Rural Electrification and Infrastructure on Agricultural Changes, 1966-1980. *Economic and Political*, 21(1).
- Battisti, M., Belloc, F., & Del Gatto, M. (2019). Labor Productivity and Firm-level TFP with Technology-specific Production Functions. *Review of Economic Dynamics*, 35, 283–300.
- Best, R., & Burke, P. J. (2018). Electricity Availability: A Precondition for Faster Economic Growth? *Energy Economics*, 74, 321–329.
- Briones, R., & Felipe, J. (2013). Agriculture and structural transformation in developing Asia: Review and outlook. *ADB Economics Working Paper Series*, 363(363), 1–39.
- Burke, P. J., & Kurniawati, S. (2018). Electricity Subsidy Reform in Indonesia: Demand-side Effects on Electricity Use. *Energy Policy*, 116, 410 – 421.
- Cahyo. (2020). Structural Transformation of Agriculture and Poverty in Indonesia. *Wiga: Jurnal Penelitian Ilmu Ekonomi*, 10(1).
- Chen. (2007). The Relationship Between GDP and Electricity Consumption in 10 Asian Countries. *Energy Policy*, 35, 2611–2621.

- Cleveland, C. J., Costanza, R., Hall, C. A., & Kaufmann, R. (1997). Energy and the US Economy: a Biophysical Perspective. *Int. Libr. Crit. Writ. Econ.*, 75, 295–302.
- Costa-compi. (2018). The Economic Impacts of Electricity Losses. *Energy Economics*, 75, 309–322.
- Cronenberg. (2012). How do the Benefits from Active Demand Vary? A Comparison of Four EU Countries. *Energy Conference and Exhibition (ENERGYCON)*, 693–700.
- Dinkelmann, T. (2011). The Effects of Rural Electrification on Employment: New Evidence from South Africa. *American Economic Review*, 101, 3078–3108.
- Doms, M. E., Jarmin, R. S., & Klimek, S. D. (2004). Information technology investment and firm performance in US retail trade. *Economics of Innovation and New Technology*, 13(7), 595–613.
- Jajri, I., & Ismail, R. (2010). Impact of Labour Quality on Labour Productivity and Economic Growth. *Africa Journal of Business Management VI*, 4(4), 486 – 495.
- Jorgenson, D. . (1984). The role of energy in productivity growth. *Energy J*, 5(3), 11–26.
- 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.
- Kassem, D. (2018). *Does Electrification Cause Industrial Development? Grid Expansion and Firm Turnover in Indonesia* (No. 052; CRC TR 224).
- Khandker. (2013). Welfare Impacts of Rural Electrification: A Panel Data Analysis from Vietnam 659-692. *Economic Development and Cultural Change*, 61(3), 659–692.
- Kroll, H., Horvat, D., & Jäger, A. (2018). Effects of automation and digitalisation on manufacturing companies' production efficiency and innovation performance. *Fraunhofer ISI Discussion Papers - Innovation Systems and Policy Analysis*, 58.
- Kurt, S., & Kurt, U. (2015). Innovation and Labour Productivity in Brics Countries: Panel Causality and Co-integration. *Procedia: Social and Behavioral Sciences*, 195, 1295 – 1302.
- Kyriakarakos, G., Balafoutis, A. T., & Bochtis, D. (2020). Proposing a paradigm shift in rural electrification investments in Sub-Saharan Africa through Agriculture. *Sustainability (Switzerland)*, 12(8). <https://doi.org/10.3390/SU12083096>
- Lagenjik, A. (2008). *Survival Guide For Scientists*. Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Leviakangas, P., Paik, S. M., & Moon, S. (2017). Keeping up with the pace of digitization: the case of the Australian construction industry. *Technology in Society*, 50, 33–43.
- Lewis, J., & Severnini, E. (2017). *Short and Long Run Impacts of Rural Electrification: Evidence from the Historical Rollout of the U.S. Power Grid*.
- Lipscomb. (2013). Development Effects of Electrification: Evidence from the Topographic Placement of Hydropower Plant in Brazil. *American Economic Journal: Applied Economics*, 5(2), 200–231.
- Marrocu, E., & Paci, R. (2012). *Education or Creativity: What Matters Most for Economic Performance?* Economic Geography.
- Mcguckin. (1998). The Effect of Technology Use On Productivity Growth. *Economics of Innovation and New Technology*, 7(1), 1–26.
- Schurr, S. . (1982). Energy Efficiency and Productive Efficiency: Some Thoughts Based on American Experience. *Energy J*, 3–14.
- Sebastian. (2020). *Electricity Access and Structural Transformation Evidence from Brazil's Electrification* (Policy Research Working Paper).
- Shaw. (2009). The Value of Reducing Distribution Losses by Domestic Load-Shifting: a Network Perspective. *Energy Policy*, 37(8), 3159–3167.
- Stern, D. I., & Cleveland, C. . (2004). *Energy and Economic Growth* (No. 0410).

- Suryadi. (2001). Kontribusi Total Produktivitas terhadap Perekonomian DKI Jakarta, Infomet. *Cestar Bekerja Sama Dengan BPS*, 1(2).
- Suryani, E. (2006). Analisis Total Faktor Produktivitas dan Pertumbuhan Ekonomi Sumatera Selatan. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 4(2), 93–105.