

OPTIMASI FAKTOR MODAL MENUNJANG LAPANGAN USAHA PENGELOLAAN SAMPAH, LIMBAH, DAN DAUR ULANG DI KABUPATEN MINAHASA UTARA

Freddy Wangke¹

¹⁾ Fakultas Ekonomi dan Bisnis
Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya
Email: freddy_wangke@yahoo.com

RINGKASAN

Strategi pembangunan di Kabupaten Minahasa Utara ditunjukkan oleh kinerja ekonomi melalui pertumbuhan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), lapangan usaha, dan kesempatan kerja. Kontribusi lapangan usaha pada PDRB dicapai melalui faktor tenaga kerja dan modal. Besaran produktivitas tenaga kerja dan modal menjadi ukuran kontribusi tersebut dengan mengukur besaran *Location Quotient* (LQ). Tujuan penelitian adalah menentukan besaran produktivitas tenaga kerja terhadap PDRB setiap lapangan usaha, menentukan besaran target produktivitas modal terhadap PDRB lapangan usaha, dan optimasi faktor modal untuk mengatasi dampak eksternalitas negatif dari sampah dan limbah buangan. Lapangan usaha Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan serta Pertambangan dan Penggalan menjadi andalan di Kabupaten Minahasa Utara. Rekomendasi untuk produktivitas modal lapangan usaha adalah pengadaan listrik dan gas, pengadaan air, pengelolaan sampah dan limbah. Investasi modal pengadaan teknologi mesin dapat dicapai melalui kerja sama antar pihak swasta dan Pemerintah Daerah dengan melibatkan perguruan tinggi untuk mencapai hasil yang optimal.

Kata kunci: lingkungan, optimasi modal, produktivitas

THE OPTIMIZATION OF CAPITAL FACTOR TO SUPPORT ECONOMIC SECTOR OF WASTE MANAGEMENT, RESIDUE, AND RECYCLING IN NORTH MINAHASA

ABSTRACT

The development strategy in North Minahasa was demonstrated by economic performance through the growth of Gross Regional Domestic Product, economic sectors, and employment opportunities. The contribution of the business field to the Gross Regional Domestic Product was achieved through labor and capital factors. The size of the productivity of labor and capital was a measure of this contribution by measuring the location quotient. The aim of the research was to determine the amount of labor productivity to the Gross Regional Domestic Product of each business field, to determine the target amount of capital productivity to the Gross Regional

Domestic Product of the business field, and to optimize the capital factor to overcome the negative externality impacts of waste and waste disposal. Agriculture, Forestry and Fisheries as well as Mining and Quarrying were mainstays in North Minahasa. The recommendation for business field capital productivity were the Procurement of Electricity and Gas, Water Supply, Garbage and Waste Management. Capital investment in the procurement of machine technology could be achieved through cooperation between the private sector and the Regional Government by involving Universities to achieve optimal results.

Keywords: *environment, optimization of capital, productivity*

PERNYATAAN KUNCI

1. Pada periode tahun 2021-2022, rataan laju pertumbuhan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) di Kabupaten Minahasa Utara (Minut) menurut lapangan usaha sebesar 5,36% dan 5,50%. Pada periode yang sama, pertumbuhan PDRB lapangan usaha pengadaan listrik dan gas, pengadaan air, pengelolaan sampah dan limbah, dan daur ulang hanya sebesar 3,36% dan 2,50% (YoY). Hal ini berarti pertumbuhannya belum tercapai karena masih di bawah rataan laju pertumbuhan PDRB Kabupaten Minut.
2. Pada periode tahun 2019-2022, distribusi persentase PDRB dari lapangan usaha pengadaan listrik dan gas, pengadaan air, pengelolaan sampah dan limbah, dan daur ulang adalah konstan sebesar 0,07% (Badan Pusat Statistik Kabupaten Minahasa Utara, 2023). Hal ini berarti selama periode tersebut, produktivitas tenaga kerja dan modal masih rendah karena besarnya di bawah distribusi persen-

tase PDRB lapangan usaha Kabupaten Minut sebesar 100,00%.

3. Kontribusi lapangan usaha pengadaan listrik dan gas, pengadaan air, pengelolaan sampah dan limbah, dan daur ulang belum optimal terhadap PDRB lapangan usaha Kabupaten Minut karena belum memadainya fasilitas pengelolaan sampah dan limbah serta daur ulang. Alasannya jelas terjadi penimbunan sampah sebesar 112,5 ton per hari pada tahun 2021 dan meningkat menjadi 125,0 ton per hari pada tahun 2022.

REKOMENDASI KEBIJAKAN

1. Menaikkan anggaran belanja Pemerintah Daerah (Pemda) untuk pemilikan barang modal guna menunjang lapangan usaha pengadaan listrik dan gas, pengadaan air, pengelolaan sampah dan limbah, dan daur ulang. Produktivitas modal yaitu tersedianya sarana mesin teknologi pengolahan sampah dan limbah yang menghasilkan produk dan energi. Hasil tersebut memiliki keterkaitan ke belakang (*backward*

linkages) dan ekonomi ke depan (*forward linkage*) diharapkan mampu menunjang pertumbuhan PDRB serta kelestarian lingkungan.

2. Mengikutsertakan pihak investor swasta. Melibatkan pihak swasta yang dianggap lebih ekonomis menangani usaha pengolahan sampah, limbah, dan daur ulang untuk menghasilkan produk dan energi. Namun, diperlukan kebijakan pemerintah terkait perpajakan berupa fasilitas kredit pajak dan sertifikat lahan. Di sisi lain, kebijakan moneter perlu menetapkan suku bunga rendah untuk kredit investasi.
3. Dalam usaha meningkatkan produktivitas modal diperlukan kerja sama antar pihak swasta, perguruan tinggi dari berbagai disiplin, dan pihak pemerintah dalam hal pelatihan, penguasaan teknologi, dan kelestarian lingkungan berkelanjutan.

PENDAHULUAN

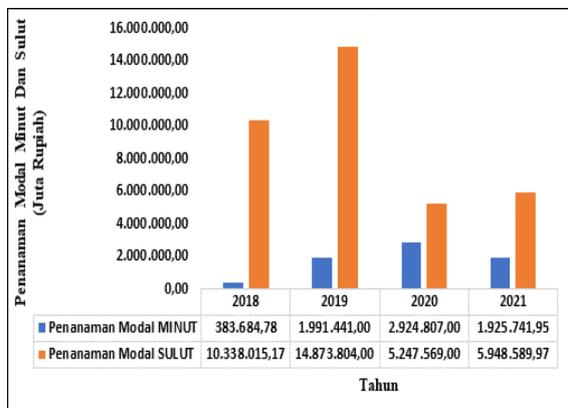
Kabupaten Minahasa Utara (Minut) merupakan suatu kabupaten di antara 11 (sebelas) kabupaten yang ada di Provinsi Sulawesi Utara (Sulut). Letak Kabupaten tersebut berada di antara Kota Manado sebagai Ibu Kota Provinsi dan Pelabuhan Samudera Bitung. Bandar Udara Internasional Sam Ratulangi sebagian kawasannya juga terletak di Kabupaten Minut. Dengan demikian, Kabupaten Minut merupakan

daerah strategis karena berada di tengah sentra ekonomi.

Badan Pusat Statistik Kabupaten Minahasa Utara (2023) menyatakan Tahun 2021 laju pertumbuhan PDRB Riil lapangan usaha sebesar 5,36% dan Tahun 2022 sebesar 5,50%. Seiring dengan laju pertumbuhan PDRB tersebut, terjadi juga peningkatan penimbunan sampah per hari. Direktorat Jenderal Pengelolaan Sampah, Limbah, dan B3 Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2022) mengungkapkan pada tahun 2021, penimbunan sampah di Kabupaten Minut mencapai 112,5 ton per hari, kemudian tahun 2022 terjadi peningkatan hingga 125,0 ton per hari. Dapat dikatakan bahwa jumlah penimbunan sampah memiliki hubungan positif dengan laju pertumbuhan PDRB lapangan usaha di Kabupaten Minut.

Laju pertumbuhan PDRB lapangan usaha Kabupaten Minut berkorelasi positif dengan pertumbuhan penimbunan sampah di kabupaten tersebut. Pengolahan sampah, limbah, serta daur ulang termasuk bagian PDRB lapangan usaha, sehingga perlu berintegrasi dengan lapangan usaha lainnya. Gambar 1 menunjukkan perkembangan penanaman modal di Kabupaten Minut tahun 2018-2021. Masa pandemi *Coronavirus Disease-19* (COVID-19) pada tahun 2020-2021, jumlah penanaman modal terjadi penurunan sebesar 34%. Penurunan tersebut mempengaruhi lapangan usaha terutama

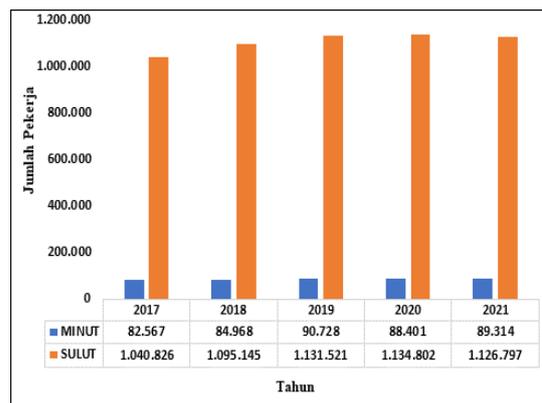
lapangan usaha yang mengandalkan modal, tetapi kurang berpengaruh terhadap lapangan usaha yang mengandalkan faktor tenaga kerja.



Sumber: Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sulawesi Utara Tahun 2022

Gambar 1. Perkembangan penanaman modal di Kabupaten Minahasa Utara Tahun 2020-2021

Gambar 2 menunjukkan perkembangan faktor tenaga kerja di Kabupaten Minut tahun 2017-2018. Tahun 2020-2021 masa pandemi COVID-19 jumlah tenaga kerja meningkat sebesar 1,00%. Peningkatan tersebut ada kecenderungan dalam menciptakan pengangguran terselubung pada lapangan usaha yang sebenarnya hanya mengandalkan faktor modal. Peranan faktor modal dan tenaga kerja sektor ekonomi atau lapangan usaha dapat diukur dengan menggunakan model *Location Quotient* (LQ). Blair (1991) mengatakan bahwa besaran LQ untuk nilai tambah (sektor ekonomi/ lapangan usaha) dan tenaga kerja akan menentukan keandalan usaha sebagai basis dan non-basis suatu wilayah.



Sumber: BPS Provinsi Sulawesi Utara Tahun 2022.

Gambar 2. Perkembangan faktor tenaga kerja di Kabupaten Minahasa Utara Tahun 2020-2021

Dengan demikian, terdapat 3 (tiga) tujuan penelitian, yaitu 1) menentukan besaran produktivitas tenaga kerja terhadap PDRB setiap lapangan usaha; 2) menentukan besaran target produktivitas modal terhadap PDRB lapangan usaha; dan 3) optimasi faktor modal untuk mengatasi dampak eksternalitas negatif dari sampah dan limbah buangan.

SITUASI TERKINI

Kaitan tenaga kerja untuk lapangan usaha pengadaan listrik dan gas, pengadaan air, pengelolaan sampah dan limbah, dan daur ulang tersaji pada Tabel 1 dengan tiga uraian berikut:

1. Jumlah tenaga kerja pada lapangan usaha Kabupaten Minut cukup banyak, yaitu 1.135 orang dibandingkan jumlah tenaga kerja keseluruhan Provinsi Sulut (11 kabupaten) sebesar 6.201 orang.
2. Beberapa besaran LQ menunjukkan nilai lebih besar dari 1 bahkan lapangan

usaha pengadaan listrik dan gas, pengadaan air, pengelolaan sampah dan limbah, dan daur ulang mencapai angka 2,335 yang menunjukkan lapangan usaha tersebut dapat dianggap basis. Artinya, lapangan usaha tersebut mengandalkan pada faktor tenaga kerja (*labor intensive*).

- Menurut Tabel 1, kebijakan menambah tenaga kerja untuk lapangan usaha pengadaan listrik dan

gas, pengadaan air, pengelolaan sampah dan limbah, dan daur ulang dianggap tepat karena memiliki LQ sebesar 2,335, tetapi hasil kerja menjadi tidak produktif jika tidak sampai ke tahap pencapaian hasil pengolahan sampah dan limbah serta daur ulang. Pada realitasnya, tahun 2021 terjadi kenaikan penimbunan sampah sebesar 112,5 ton per hari dan tahun 2022 sebesar 125,0 ton per hari.

Tabel 1. LQ faktor tenaga kerja menurut lapangan usaha di Kabupaten Minut rata-rata tahun 2020-2021

Lapangan usaha	Tenaga kerja (orang)		LQ
	Kabupaten Minut	ProvinsiSulut	
Pertanian, kehutanan, dan perikanan	22.476,5	310.120,0	0,925
Pertambangan dan penggalian	2.807,0	30.911,0	1,159
Industri pengelolaan	10.564,0	107.143,5	1,258
Pengadaan listrik dan gas, pengadaan air, pengelolaan sampah dan limbah, dan daur ulang	1.135,0	6.201,5	2,335
Konstruksi	5.846,5	83.844,0	0,889
Perdagangan besar dan eceran serta reparasi mobil dan motor	17.269,0	203.789,5	1,081
Transportasi dan pergudangan	4.455,5	76.184,5	0,746
Penyediaan dan akomodasi makan minum	3.676,0	55.988,0	0,838
Informasi dan komunikasi	659,0	8.514,0	0,988
Jasa keuangan dan asuransi	754,0	15.699,0	0,613
Real estat dan jasa perusahaan	1.488,5	14.416,5	1,317
Administrasi pemerintahan serta pertahanan dan jaminan sosial	7.489,5	92.356,5	1,035
Jasa pendidikan	4.301,0	56.992,0	0,963
Jasa kesehatan dan kegiatan sosial	1.019,5	22.920,5	0,568
Jasa lainnya	4.688,5	45.899,5	1,303

Sumber: BPS Kabupaten Minahasa Utara tahun 2022 dan data olahan peneliti tahun 2023

Selanjutnya, terkait dengan PDRB lapangan usaha untuk pengadaan listrik dan gas, pengadaan air, pengelolaan sampah dan limbah, dan daur ulang tersaji pada Tabel 2 dengan empat uraian berikut.

- Kontribusi lapangan usaha pengadaan listrik dan gas, pengadaan air, pengelolaan sampah dan limbah, dan daur ulang pada PDRB Kabupaten

Minut dan tingkat Provinsi Sulut adalah yang terendah.

2. Lapangan usaha pengadaan listrik dan gas, pengadaan air, pengelolaan sampah dan limbah, dan daur ulang memiliki besaran LQ yang berasal dari PDRB sebesar 0,794 atau lebih kecil satu yang menunjukkan bahwa lapangan usaha tersebut bukan andalan di Kabupaten Minut.
3. Apabila membandingkan antar besaran LQ tenaga kerja (Tabel 1) dan LQ

PDRB (Tabel 2), maka dicapai hasil bahwa produktivitas tenaga kerja terhadap PDRB adalah tidak produktif.

4. Lapangan usaha pengadaan listrik dan gas, pengadaan air, pengelolaan sampah dan limbah, dan daur ulang mengandalkan peran tenaga kerja dan hanya menyediakan Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPAS) belum mampu mengatasi dampak polusi sampah limbah terhadap lingkungan yang sekarang terus meningkat.

Tabel 2. LQ PDRB menurut lapangan usaha di Kabupaten Minut rata-rata tahun 2020-2021

Lapangan usaha	PDRB (juta rupiah)		LQ
	Kabupaten Minut	Provinsi Sulut	
Pertanian, kehutanan, dan perikanan	2.483.697,3	7.849.816,5	1,288
Pertambangan dan penggalian	1.194.184,5	4.763.339,0	2,321
Industri pengelolaan	1.285.838,1	9.155.851,5	1,300
Pengadaan listrik dan gas, pengadaan air, pengelolaan sampah dan limbah, dan daur ulang	20.366,1	237.569,5	0,794
Konstruksi	1.397.391,8	11.919.819,5	1,085
Perdagangan besar dan eceran serta reparasi mobil dan motor	894.528,5	11.642.781,0	0,711
Transportasi dan pergudangan	366.523,8	6.851.119,0	0,495
Penyediaan dan akomodasi makan minum	86.641,6	1.585.974,0	0,506
Informasi dan komunikasi	224.914,7	4.893.674,0	0,425
Jasa keuangan dan asuransi	93.885,8	3.613.221,0	0,240
Real estat dan jasa perusahaan	574.716,4	3.394.358,5	1,568
Administrasi pemerintahan serta pertahanan dan jaminan sosial	306.773,9	5.889.891,5	0,482
Jasa pendidikan	296.691,5	2.465.660,5	1,114
Jasa kesehatan dan kegiatan sosial	296.298,4	4.161.076,5	0,659
Jasa lainnya	176.451,6	1.529.499,5	1,068

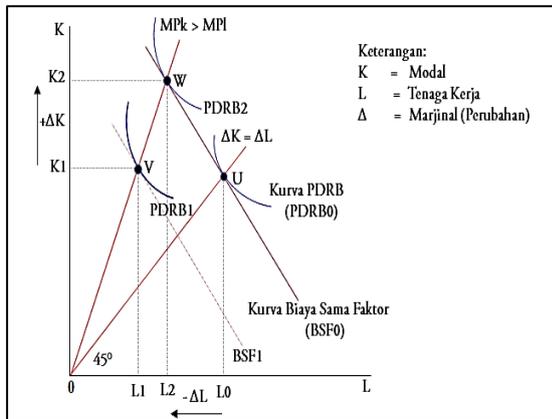
METODOLOGI

Pendekatan pada tingkat substitusi teknis marjinal

Tingkat Substitusi Teknis Marjinal (*Marginal Rate of Technical Substitution/MRTS*)

ditunjukkan oleh suatu jenis produksi pada tingkatan produk yang sama banyak dicapai melalui kontribusi setelah substitusi faktor. Salvatore (2004) dalam rumusan MRTS faktor tenaga kerja dan modal yang secara

grafis substitusi Produk Marginal Modal (MPk) untuk Produk Marginal tenaga kerja (MPI) yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Sumber : Doll dan Frank (1978), dimodifikasikan oleh Penulis (2023)

Gambar 3. Tingkat substitusi produk marjinal modal untuk produk marjinal tenaga kerja

Persamaan dan keterangan MRTSkI:

$$MRTSkI = +\Delta k / -\Delta l = MPk / MPI$$

$$PDRB = f(L \text{ dan } K)$$

$$MPI = dpdrb / dl = 0 \text{ (tenaga kerja maksimum)}$$

$$MPk = dpdrb / dk = 0 \text{ (modal maksimum)}$$

MPk = Produk marjinal modal

MPI = Produk marjinal tenaga kerja

MRTSkI = Tingkat substitusi teknis marjinal modal untuk tenaga kerja

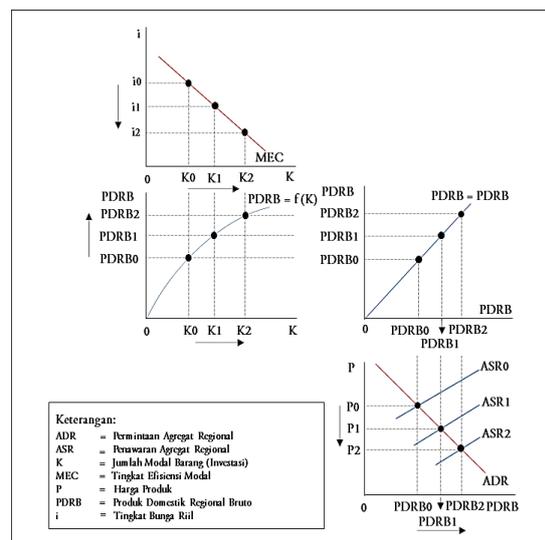
Pada Gambar 3, MRTSkI dan titik W menunjukkan PDRB pada skala produksi yang meningkat. Hal tersebut dapat dilakukan dengan mengorbankan sebagian produk yang dihasilkan oleh tenaga kerja (MPI), kemudian disubstitusikan dengan produk yang dihasilkan oleh mesin atau

teknologi mesin (MPk). Apabila MRTSkI lebih besar satu menunjukkan skala produksi meningkat (*increasing return to scale*).

Pendekatan investasi pada barang modal

Alokasi dana pemerintah dan pihak swasta untuk investasi barang modal sangat diperlukan sebagai strategi pembangunan di daerah. Strategi tersebut terkait dengan integrasi lapangan usaha untuk menunjang pertumbuhan ekonomi daerah. Barang modal yang dimaksudkan adalah teknologi mesin karena tidak semua lapangan usaha mengandalkan tenaga kerja (padat karya).

Usaha meningkatkan pertumbuhan ekonomi di Kabupaten Minut merupakan suatu keharusan, tetapi belum cukup tanpa disertai dengan usaha meningkatkan pelestarian lingkungan. Peningkatan bidang produksi dan konsumsi akan meningkatkan eksternalitas negatif pada lingkungan.



Sumber : Deskripsi peneliti (2023)

Gambar 4. Pengaruh kenaikan investasi pada produk domestik regional bruto lapangan usaha dan harga

Pada Gambar 4, dapat diketahui pengaruh kenaikan investasi pada kenaikan PDRB lapangan usaha. Kenaikan tersebut menekan harga barang, sehingga intensitas permintaan dan penawaran barang meningkat. Besaran investasi bergantung pada efisiensi modal (Glahe, 1977). Oleh karena itu, investasi pemerintah diperlukan untuk menaikkan pendapatan masyarakat (Froyen, 2002). Ketambahan modal investasi ditentukan oleh *Marginal Efficiency of Capital* (MEC) yang bergantung pada tingkat bunga (Lewis dan Paul, 2000).

Pendekatan LQ

Blair (1991) mengungkapkan besaran LQ tenaga kerja digunakan sebagai penentuan kegiatan basis dan non-basis dari suatu wilayah.

$$LQl = (li'/li)/(lj/l)$$

$$LQpdrb = (pdrbi'/pdrbi)/(pdrbj/pdrb)$$

Keterangan:

LQl = Rasio tenaga kerja Kabupaten Minut dan Provinsi Sulut menurut lapangan usaha

li' = Jumlah tenaga kerja setiap lapangan usaha di Kabupaten Minut

li = Jumlah tenaga kerja seluruh lapangan usaha di Kabupaten Minut

lj = Jumlah tenaga kerja setiap lapangan usaha di Provinsi Sulut

l = Jumlah tenaga kerja seluruh lapangan usaha di Provinsi Sulut

LQpdrb = Rasio antar PDRB Kabupaten Minut dan Provinsi Sulut kontribusi setiap lapangan usaha

pdrbi' = PDRB setiap lapangan usaha di Kabupaten Minut

pdrbi = PDRB seluruh lapangan usaha di Kabupaten Minut

pdrbj = PDRB setiap lapangan usaha di Provinsi Sulut

pdrb = PDRB Provinsi Sulut

Pengembangan sektor unggulan daerah dianggap penting agar dapat mendorong kegiatan sektor lain di daerah yang bukan basis (Novita *et al.*, 2021). Penggunaan metode LQ dianggap penting untuk mengetahui kegiatan daerah perencanaan ekonomi sebagai daerah basis dan non-basis. Hal tersebut menunjukkan juga tingkat produktivitas setiap lapangan usaha daerah (Rusli *et al.*, 2021).

Besaran LQ faktor tenaga kerja dan LQ PDRB saling terkait (Suparta dan Yohan, 2018). Jaya (2022) dalam pengamatannya di Kabupaten Banggai mengatakan bahwa sektor pertanian, industri, dan pertambangan sebagai sektor andalan terbesar terhadap PDRB di Kabupaten tersebut.

Pendekatan pada produktivitas tenaga kerja dan LQ

Nijkamp (1991) mengatakan bahwa produktivitas dan kualitas penggunaan faktor (teknologi modal) menentukan pencapaian lapangan usaha karena efisien.

$$\beta = LQpdrb/LQl$$

Keterangan:

B = Produktivitas tenaga kerja terhadap PDRB lapangan usaha Kabupaten Minut

Apabila:

$\beta = 1$, maka produktivitas tenaga kerja terhadap PDRB tetap (konstan).

$\beta > 1$, maka produktivitas tenaga kerja terhadap PDRB meningkat (padat karya).

$\beta < 1$, maka produktivitas tenaga kerja terhadap PDRB menurun (perlu substitusi modal)

dan

$\alpha = [1 + (1 - \beta)] * 100$.. (Pemodelan oleh peneliti)

Keterangan:

α = Produktivitas modal terhadap PDRB yang padat modal ketika $\beta < 1$ setiap lapangan usaha di Kabupaten Minut

1 = Produktivitas modal terhadap PDRB adalah konstan (*constant return to scale*).

ANALISIS DAN ALTERNATIF

SOLUSI

Tabel 3 menunjukkan hasil produktivitas tenaga kerja terhadap PDRB lapangan usaha di Kabupaten Minahasa Utara. Besaran produktivitas tersebut yang lebih besar satu sebagai lapangan usaha andalan sesuai strategi pembangunan. Faktor produksi tenaga kerja dan modal untuk lapangan usaha. Apabila produktivitas tenaga kerja tidak produktif terhadap produk lapangan usaha, maka disubstitusikan produk yang dapat diperoleh dari produktivitas modal. Dengan demikian, produktivitas tenaga kerja yang lebih kecil satu menjadi perhatian untuk ditingkatkan dengan cara substitusi modal.

Tabel 3. Produktivitas dan kapasitas faktor tenaga kerja terhadap PDRB di Kabupaten Minut rata-rata tahun 2020-2021

Lapangan usaha	Besaran LQ		Produktivitas dan kapasitas tenaga kerja terhadap PDRB	
	Tenaga Kerja	PDRB	Produktivitas	Kapasitas
Pertanian, kehutanan, dan perikanan	0,925	1,288	1,392	Meningkat
Pertambangan dan penggalian	1,159	2,321	2,002	Meningkat
Industri pengelolaan	1,258	1,300	1,033	Meningkat
Pengadaan listrik dan gas, pengadaan air, pengelolaan sampah dan limbah, dan daur ulang	2,335	0,794	0,340	Menurun
Konstruksi	0,889	1,085	1,220	Meningkat
Perdagangan besar dan eceran serta reparasi mobil dan motor	1,081	0,711	0,658	Menurun
Transportasi dan pergudangan	0,746	0,495	0,663	Menurun
Penyediaan dan akomodasi makan minum	0,838	0,506	0,604	Menurun
Informasi dan komunikasi	0,988	0,425	0,430	Menurun
Jasa keuangan dan asuransi	0,613	0,240	0,391	Menurun
Real estat dan jasa perusahaan	1,317	1,568	1,190	Meningkat

Tabel 3. Produktivitas dan kapasitas faktor tenaga kerja terhadap PDRB di Kabupaten Minut rata-rata tahun 2020-2021 (*lanjutan*)

Lapangan usaha	Besaran LQ		Produktivitas dan kapasitas tenaga kerja terhadap PDRB	
	Tenaga Kerja	PDRB	Produktivitas	Kapasitas
Administrasi pemerintahan serta pertahanan dan jaminan sosial	1,035	0,482	0,466	Menurun
Jasa pendidikan	0,963	1,114	1,157	Meningkat
Jasa kesehatan dan kegiatan sosial	0,568	0,659	1,160	Meningkat
Jasa lainnya	1,303	1,068	0,819	Menurun

Sumber: Data Olahan Tabel 1 dan Tabel 2

Pengadaan teknologi barang modal dan peningkatan keterampilan dari sum berdaya manusia serta manajemen diperlukan untuk meningkatkan kapasitas produksi.

Tabel 4 menunjukkan produktivitas dan kapasitas tenaga kerja yang diperlukan oleh

masing-masing lapangan usaha. Besaran β dijadikan ukuran produktivitas tenaga kerja yang diperlukan untuk target PDRB setiap lapangan usaha. Besaran α dijadikan ukuran produktivitas modal yang diperlukan untuk target PDRB lapangan usaha ketika $\beta < 1$.

Tabel 4. Target PDRB lapangan usaha di Kabupaten Minahasa Utara masa mendatang

Lapangan usaha	Produktivitas tenaga kerja		Target PDRB Kabupaten Minut
	Produktivitas tenaga kerja	Produktivitas tenaga kerja diperlukan	
Pertanian, kehutanan, dan perikanan	1,392	1,392 (β)	Padat Karya
Pertambangan dan penggalian	2,002	2,002 (β)	Padat Karya
Industri pengolahan	1,033	1,003 (β)	Padat Karya
Pengadaan listrik dan gas, pengadaan air, pengelolaan sampah dan limbah, dan daur ulang	0,340 (β)	1,660 (α)	Padat Modal
Konstruksi	1,220	1,220 (β)	Padat Karya
Perdagangan besar dan eceran serta reparasi mobil dan motor	0,658 (β)	1,342 (α)	Padat Modal
Transportasi dan pergudangan	0,663 (β)	1,337 (α)	Padat Modal
Penyediaan dan akomodasi makan minum	0,604 (β)	1,396 (α)	Padat Modal
Informasi dan komunikasi	0,430 (β)	1,570 (α)	Padat Modal
Jasa keuangan dan asuransi	0,391 (β)	1,609 (α)	Padat Modal
Real estat dan jasa perusahaan	1,190	1,190 (β)	Padat Karya
Administrasi pemerintahan serta pertahanan dan jaminan sosial	0,466 (β)	1,543 (α)	Padat Modal
Jasa pendidikan	1,157	1,255 (β)	Padat Karya
Jasa kesehatan dan kegiatan sosial	1,160	1,160 (β)	Padat Karya
Jasa lainnya	0,819 (β)	1,181 (α)	Padat Modal

Sumber: data olahan Tabel 3

Keterangan:

A = Produktivitas modal yang diperlukan untuk target PDRB lapangan usaha ketika $\beta < 1$ agar tercapai skala produksi yang meningkat

B = Produktivitas tenaga kerja yang diperlukan untuk target PDRB lapangan usaha

Lapangan usaha pengadaan listrik, gas, dan air, serta pengelolaan sampah, limbah, dan daur ulang menunjukkan produktivitas tenaga kerja yang sangat kecil hanya sebesar 0,340. Keadaan tersebut memerlukan perhatian ekstra berupa investasi pengadaan barang modal dari pihak pemerintah daerah dan pihak swasta (Ayuni *et al.*, 2017; Sandora *et al.*, 2011)).

Kebutuhan pangan, jenis-jenis sayuran, umbi-umbian, dan bumbu yang sehat sangat diperlukan masyarakat. Kebutuhan tersebut dapat tercapai asalkan menggunakan pupuk organik. Pupuk Organik Cair (POC) dapat dihasilkan dari bahan sampah rumah tangga.

Diperkirakan 70% sampah berasal dari sampah rumah tangga. Berarti sampah karena konsumsi rumah tangga, sehingga dengan keragaman sampah tersebut dapat didaur ulang menjadi aneka ragam produk akhir. Selain meningkatkan kesejahteraan ekonomi masyarakat juga mengurangi dampak eksternalitas negatif.

Pengadaan teknologi mesin pengolahan sampah dan limbah memiliki kapasitas untuk menghasilkan energi biogas sebagai energi terbarukan. Pengadaan teknologi mesin tersebut sarana penciptaan dan kesempatan kerja. Hal teknik dan teknis penggunaan teknologi mesin mencapai hasil yang optimal melalui kerja sama antar pihak swasta, pemerintah daerah, dan perguruan tinggi (Muharyani dan Abdillah, 2022; Shaffitri *et al.*, 2016).

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Minahasa Utara. 2022. Sosial dan kependudukan: tenaga kerja. <https://minutkab.bps.go.id>.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Minahasa Utara. 2023. Ekonomi dan perdagangan: produk domestik regional bruto (lapangan usaha). <https://minutkab.bps.go.id>.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Utara. 2022. Sosial dan kependudukan: tenaga kerja. <https://sulut.bps.go.id>.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Utara. 2022. Ekonomi dan perdagangan: produk domestik regional bruto. <https://sulut.bps.go.id>.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Utara. 2022. Penanaman modal di Sulawesi Utara. <https://sulut.bps.go.id>.
- Ayuni, T., Nurrochmat, D.R., Indrasti, N.S. 2017. Strategi pengelolaan limbah elektronik melalui pengembangan infrastruktur ramah lingkungan. *Jurnal Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan*, 3(1), 78-86. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jkebijakan/article/view/15238>.
- Blair, P.J. 1991. *Urban and Regional Economics*. Boston: Irwin Professional Publishing.
- Direktorat Jenderal Pengelolaan Sampah, Limbah, Bahan Beracun dan Berbahaya Sulawesi Utara. 2022. Target

- Pengelolaan Sampah di Sulut.
<https://www.pu.go.id/>.
- Doll, P.J., Frank, O. 1978. *Production Economics: Theory With Applications*. (2nd ed). USA: Wiley.
- Froyen, T.R. 2002. *Macroeconomics: Theories and Policies*. (7th ed). New Jersey: Prentice-Hall International, Inc.
- Glahe, F.R. 1977. *Macroeconomics: Theory and Policy*. (2nd ed). New York: Harcourt Brace Jovanovich, Inc.
- Suparta, I.M., Nasution, Y. 2018. Strategi peningkatan pertumbuhan ekonomi melalui analisis sektor basis di Kota Batu periode 2010-2014. *Jurnal ekonomi Dan Bisnis*. 3(1) 543-554.
<https://doi.org/10.1234/jeb17.v3i01.1342>.
- Jaya, A.H. 2022. Analisis sektor-sektor basis dan non basis perekonomian wilayah Kabupaten Banggai tahun 2014-2018. *Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia*.
<https://doi.org/10.29210/020221568>.
- Lewis, M.K., Paul, D.M. 2000. *Monetary Economics*. (1st ed). New York: Oxford University Press Inc.
- Muharyani, N. Abdillah, E. 2022. Potensi penanganan limbah daun kayu putih sisa penyulingan di PMKP Krai-Gundih. *Jurnal Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan*, 9(1), 28-36.
<https://doi.org/10.29244/jkebijakan.v9i1.28066>.
- Nijkamp, P. 1986. *Handbook of Regional and Urban Economics. Volume I Regional Economics*. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B.V.
- Novita, N., Reni P.S., Rohmatul, A. 2021. Identifikasi potensi sektor ekonomi basis dan non basis Kota Metro. *Jurnal Agriovet*. 3(1), 105-118.
<https://doi.org/10.51158/agriovet.v3i2.456>.
- Rusli, A.N., Angelalia, R., Andi, M.R. 2021. Analisis sektor basis dan sektor non-basis dalam upaya peningkatan sarana dan prasarana perkotaan di Kota Padang. *Jurnal Sainis*. 21(1), 45-52.
[https://doi.org/10.25299/saints.2021.vol21\(01\).6537](https://doi.org/10.25299/saints.2021.vol21(01).6537).
- Salvatore, D. 2004. *Managerial Economics*. (5th ed). Singapore: Cengage Learning Asia Pte.Ltd.
- Sandora, R.M., Ahmad, A.G., Wulandari, S., Ahmed, A., Nugroho, S.B. 2011. Enlargement and sustainability of municipal solid waste composting in megacity: A case study for Surabaya City. *J. International Development and Cooperation*, 18(2), 7-17.
- Shaffitri, L. R., Syaukat, Y., Ekayani, M. 2016. Peranan Bumdes dalam pengelolaan limbah cair tahu dan pemanfaatan biogas. *Jurnal Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan*, 2(2), 136-143.
<https://journal.ipb.ac.id/index.php/jkebijakan/article/view/10984>.