

# PENGARUH AKTIVITAS PUSAT PENELITIAN ILMU PENGETAHUAN DAN TEKNOLOGI DI TANGERANG SELATAN SEBAGAI TEMPAT PUSAT

The Influence of South Tangerang's Research Centre for Science and  
Technology Activities as A Central Place

Fika Harningtyas<sup>1</sup> dan Agung Sugiri<sup>1</sup>

Diterima: 4 September 2018 Disetujui: 17 Oktober 2018

**Abstract:** Pusat Penelitian Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Puspipstek) seluas 460 Ha berlokasi di Kota Tangerang Selatan berfungsi sebagai tempat pusat (central place). Puspipstek berinteraksi dengan wilayah pengaruhnya karena kebutuhan industrialisasi dan komersialisasi hasil-hasil penelitian. Hal ini selaras dengan Teori Tempat Pusat, bahwa hubungan spasial dan penyebarannya yang timbul sebagai konsekuensi alami dari interaksi pasar yang meliputi ekonomi skala kecil dengan berbagai bentuk output. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa luas interaksi keruangan dari aktivitas Puspipstek dengan menggunakan metode kuantitatif deskriptif. Teknik analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif, skoring Likert, pembobotan Klee dan analisis spasial. Terdapat sembilan indikator yang mewakili aspek berbeda, yaitu backward linkage, tenaga kerja, infrastruktur, kerjasama pendukung, dan investasi dan forward linkage: paten, publikasi ilmiah, kegiatan ilmiah, kerjasama komersial dan keuntungan. Backward dan forward linkage kemudian mendeskripsikan kondisi hierarkisasi Puspipstek. Hasil penelitian ini adalah interaksi keruangan Puspipstek berada pada lingkup nasional, didukung dengan aspek backward linkage yaitu 54% tenaga kerja berasal dari berbagai daerah di Indonesia dan dari aspek forward linkage adalah kategori kelas nasional dengan skor 770 dari rentang nilai 547 – 1.001. Hasil ini dapat menjadi rekomendasi bagi pihak-pihak yang berwenang untuk dipertimbangkan dalam rangka penyusunan rencana tata ruang guna merealisasikan pengajuan Puspipstek sebagai Kawasan Strategis Nasional.

*Keyword: backward linkage, tempat pusat, forward linkage, hierarkisasi, pusat iptek*

**Abstract:** Research Centre for Science and Technology covers an area of 460 Ha located in South Tangerang, functions as a central place and interacts with influenced regions due to the need for industrialization and commercialization of research results. This is relates with Central Place Theory that's spatial relations and its spreading arise as a natural consequence of market interactions that include small-scale economy with various forms of output. This study aims to determine how vast the spatial interaction of Puspipstek's activities, by using descriptive quantitative method. Analytical techniques that used are descriptive analysis, Likert scoring, Klee weighting and spatial analysis. Indicators for backward linkage are labor, infrastructure, support cooperation, and investment. Then for forward linkage are patents, scientific publications, scientific activities, commercial cooperation and profit. Backward and forward linkage then

---

<sup>1</sup> Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Korespondensi: fika.harningtyas18@pwk.undip.ac.id

describe Puspipetek's hierarchical condition. The result is spatial interaction Puspipetek in the national scope, supported by backward linkage is 54% of the labor domiciled from various regions in Indonesia and forward linkage into the national class category with a score of 770 from the range 547 - 1.001. The result can be a recommendation for some authorities as a consideration in the preparation of spatial plans framework to realize the proposed of Puspipetek as a National Strategic Area.

*Keywords: backward linkage, central place, forward linkage, hierarchization, research center*

## PENDAHULUAN

Kawasan Pusat Penelitian Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Puspipetek) didirikan berdasarkan Keputusan Presiden Nomor 43/1976 tanggal 1 Oktober 1976. Puspipetek merupakan kawasan terpadu untuk lokasi beberapa pusat penelitian yaitu Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) dan Badan Tenaga Nuklir Nasional (Batan). Puspipetek didirikan dengan tujuan untuk membentuk kemampuan yang kuat bagi pengamanan dan pelaksanaan kegiatan penelitian iptek yang berhubungan dengan Program Riset Nasional. Kawasan ini berada di dua kota/kabupaten di Pulau Jawa, yaitu sebagian besar di Kota Tangerang Selatan dan sebagian kecil di Kabupaten Bogor.

Kawasan Puspipetek sempat ditetapkan menjadi salah satu kawasan strategis Provinsi Banten dalam Peraturan Daerah Provinsi Banten Nomor 2 Tahun 2011 tentang RTRW Provinsi Banten Tahun 2010-2030. Pasal 61 BAB VI menjelaskan mengenai adanya penetapan kawasan strategis Provinsi Banten yang dilihat dari sudut kepentingan pendayagunaan sumber daya alam dan/atau teknologi tinggi. Kemudian dijelaskan dalam Pasal 65 yang menyebutkan bahwa Puspipetek menjadi salah satu kawasan strategis tersebut. Namun, pada bulan September tahun 2017, Bappeda Provinsi Banten mempublikasikan Peraturan Daerah Provinsi Banten Nomor 5 Tahun 2017 tentang Perubahan atas Peraturan Daerah Provinsi Banten Nomor 2 Tahun 2011 tentang RTRW Provinsi Banten Tahun 2010-2030, dalam pasal 65 tidak lagi tertulis bahwa Puspipetek menjadi kawasan strategis Provinsi Banten.

Jika dilihat dari apa yang dirumuskan oleh Bappenas (2016) dalam Kajian Telaah Kritis Penetapan Kawasan Strategis dengan menggunakan Content Analysis terhadap hasil analisis dasar, analisis kesesuaian tata ruang kawasan strategis, dokumen kebijakan dan tinjauan literatur, maka didapatkan kriteria kawasan strategis yaitu: (1) Kebijakan, (2) Fisik Lingkungan, (3) Konektivitas Perekonomian, (4) Aksesibilitas dan Infrastruktur, (5) Sosial Budaya, serta (6) Kelembagaan. Maka tidak ditemukan kriteria yang menjadi dasar dalam penetapan Puspipetek menjadi kawasan strategis Provinsi Banten dari tahun 2010 hingga 2017 oleh Pemerintah Provinsi Banten. Sementara dipandang dari segi kebijakan, menurut UU Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, kawasan strategis provinsi adalah kawasan yang penataan ruangnya diprioritaskan karena kegiatan di dalamnya berpengaruh terhadap kegiatan ekonomi, sosial, budaya, dan/atau lingkungan dalam lingkup provinsi. Oleh karena itu, kawasan strategis seharusnya diatur arah pengembangannya dalam Rencana Tata Ruang (RTR) Kawasan Strategis. Namun, hingga tahun 2017 RTR Kawasan Strategis Puspipetek belum terbentuk.

Selain itu, kekhasan kawasan Puspipetek juga didukung dalam Peta Rencana Pola Ruang RTRW Kota Tangerang Selatan, dimana penamaan tata guna lahan "Kawasan Puspipetek" memiliki nama sendiri. Artinya kawasan ini memang memiliki karakteristik khusus dibanding dengan penggunaan lahan lainnya Menurut Masterplan Revitalisasi Puspipetek (Kemenristek, 2013) diharuskan setiap kegiatan riset berorientasi pada kebutuhan industri sehingga perlu membangun kerjasama dengan pihak swasta yang dapat mengkomersialisasikan hasil-hasil riset. Oleh karena alasan kebutuhan industri dan

komersialisasi, maka munculah interaksi pasar yang membentuk hubungan spasial atau interaksi keruangan. Hal ini selaras dengan Teori Tempat Pusat atau Central Place Theory yang merupakan teori mengenai hubungan spasial dan penyebarannya yang timbul sebagai konsekuensi alami dari interaksi pasar yang meliputi ekonomi skala kecil dengan berbagai bentuk output (Fujita et al., 1999 dalam Capello & Nijkamp, 2009).

Pemetaan luasan pengaruh peran kawasan Puspiptek menjadi penting terkait dengan penetapan status kawasan Puspiptek menjadi kawasan strategis. Keterbatasan analisis terhadap data yang menggambarkan peran dan interaksi kawasan Puspiptek membuat peneliti perlu mengetahui pengaruh backward dan forward linkage Puspiptek sehingga diketahui seberapa luas pengaruh aktivitas kawasan Puspiptek –sebagai sebuah tempat pusat. Backward dan forward linkage kemudian dapat memberi gambaran hierarkisasi yang timbul dari kawasan Puspiptek.

### Interaksi Keruangan

Istilah interaksi keruangan berasal dari Ullman dalam bukunya *Geography as Spatial Interaction* (1954 dalam Daldjoeni, 1998) untuk mengidentifikasi ketergantungan antar wilayah geografis. Ullman berpendapat bahwa interaksi spasial meliputi pergerakan barang, migran, uang, penumpang, informasi, gagasan dan sebagainya. Analisis interaksi keruangan fokus pada tiga unsur geografi yaitu jarak (distance), hubungan (interaction) dan gerakan (movement) (Bintarto dan Surastopo, 1979 dalam (Muhyidin, 2009). Menurut Daldjoeni (1998), interaksi keruangan mengakibatkan tiga hal, yaitu:

Karena terjadinya spatial interaction, maka sistem keruangan lestari, termasuk spesialisasi yang dimiliki oleh wilayah-wilayah yang berinteraksi itu; muncul pusat-pusat interaksi baru; dan terjadi persebaran (difusi) baru dari barang dan manusia.

### Backward Linkage

Backward linkage merupakan korelasi antara jumlah konsumen dengan jumlah perusahaan yang ada. Kehadiran supplier di lokasi mengurangi biaya secara umum, sehingga terdapat insentif untuk berinovasi. Backward linkage erat kaitannya dengan permintaan (Capello & Nijkamp, 2009). Backward linkage dapat terganggu dengan maraknya kegiatan ekspor dan impor (Leeuw & Mtegha, 2018).

Backward linkage merepresentasikan interkoneksi antar industri tertentu dengan industri pemasok sebagai input (Chen, Hadjikakou, & Wiedmann, 2017). Backward linkage memerlukan adanya relasi yang baik dengan perusahaan internasional. Interaksi ekspor melalui backward linkage hanya dapat terjadi jika sesuai dengan tujuan, yaitu ketika interaksi berasal dari pelanggan yang potensial ke wilayah tujuan yang sama (Conti, Turco, & Maggioni, 2014). Backward linkage juga berkaitan dengan rantai nilainya atau sektor produksi. Terdapat 3 tipe backward linkage, yaitu (1) Keterkaitan vertical, (2) Keterkaitan horizontal/spillover dan (3) Keterkaitan teknologi/produksi. Faktor yang dapat meningkatkan backward linkage, yaitu (1) Kehadiran klien, (2) Kehadiran supplier dan (3) Tekanan untuk mengatur efektivitas biaya (Lydall, 2009).

Backward secara signifikan meningkatkan kemungkinan investasi multinasional di wilayah tertentu. Backward merupakan efek dari aglomerasi, yang menggambarkan dampak dari meningkatnya pemasok utama terhadap barang-barang dengan jumlah tertentu (Debaere & Business, 2010). Backward akan menurun jika perusahaan asing sudah membeli input dari pemasok lokal namun variasi produk mereka tidak memuaskan. Input-output supply menjadi penting dalam melihat backward (Girma, 2008).

Secara ringkas, backward linkage merupakan hubungan antar perusahaan yang terkait dengan rantai nilai. Backward linkage memerlukan relasi dengan perusahaan internasional dan meningkatkan kemungkinan investasi multinasional di wilayah tertentu.

## Forward Linkage

Forward linkage merupakan hubungan yang mengkorelasikan antara variasi produk dengan pemasukan pekerja. Menurut Capello & Nijkamp (2009), forward linkage disebut hubungan pasokan. Sementara menurut Leeuw & Mtegha (2018), forward linkage disebut keuntungan. Hubungan ini mengindikasikan interkoneksi industri tertentu dengan industri pengguna yang menjual produknya (Chen, Hadjidakou, & Wiedmann, 2017).

Istilah lain menyebutkan bahwa forward linkage merupakan keterkaitan hilir, dimana serupa dengan backward linkage yang secara signifikan meningkatkan kemungkinan investasi multinasional di wilayah tertentu. Input-output supply juga menjadi penting dalam melihat forward (Debaere & Business, 2010). Forward linkage terjadi jika perusahaan lokal menjalin relasi dengan pemasok asing. Secara ringkas, forward linkage menciptakan benefit dan tak lepas dengan relasi multinasional atau asing.

## Hierarkisasi

Struktur hierarkisasi dibentuk oleh pola area pasar. Dua model hukum yaitu, Hukum Ekonomi Pasar (Law of Market Area atau LMA) dan Hukum Gravitasi Retail (Law of Retail Gravitation atau LRG). Dalam konsep LMA, batas area pasar antara 2 pusat yang saling bersaing menawarkan barang dengan kompetisi harga yang serupa. Ukuran pusat kota meningkat setara dengan level hierarkisasi. Hierarkisasi diindikasikan dengan 3 level pusat kota, yaitu (1) desa, (2) kota dan (3) kota besar. LRG dalam konteks central place, perdagangan yang merupakan kumpulan dari beberapa barang dari level hierarki yang berbeda akan dipasok dari kota itu sendiri atau yang lebih tinggi atau nasional (Parr, 1995).

## Aktivitas

Aktivitas adalah elemen dari tindakan, hubungan antara diri sendiri dengan masyarakat dan interaksi individu dengan dunia luar (Camacho, Foth, Rakotonirainy, & Rittenbruch, 2017). Ruang aktivitas memberikan wawasan substantif tentang bagaimana orang berinteraksi dengan lingkungan terbangun (Li & Tong, 2016). Aktivitas terjadi pada lokasi yang saling berdekatan. Aktivitas yang serupa diwadahi oleh fasilitas yang serupa pula (Joubert, 2016). Aktivitas ditempatkan di lokasi yang paling tepat sesuai kebutuhan. Aktivitas terdiri dari pengguna dan kegiatannya yang membentuk ruang publik kota (Shirvani, 1985).

## Variabel-variabel Penentu

Variabel-variabel penentu dilihat berdasarkan sintesa literatur, ketersediaan data di lokasi studi serta guna mendukung fungsi utama kawasan Puspiptek, yaitu: (1) Pusat penguasaan dan pengembangan iptek nasional, (2) Pusat pelayanan pengembangan produk-produk nasional, (3) Pusat alih teknologi dan pusat informasi iptek, (4) Pusat pengembangan kewirausahaan berbasis teknologi dan (5) Pusat pendidikan dan pelatihan untuk SDM Industri.

### *Backward Linkage*

#### a. Tenaga Kerja

Pengaruh variabel tenaga kerja terhadap interaksi keruangan dilihat dari tempat tinggal saat ini dan asal daerah peneliti. Tenaga kerja diibaratkan dengan pernyataan bahwa kehadiran pemasok di lokasi inovasi mengurangi biaya transaksi dan biaya inovasi secara umum, sehingga meningkatkan insentif untuk berinovasi dan menciptakan backward linkage dengan pemasok (Miller and Lahr, 2001; Lenzen, 2003; Miller and Blair, 2009 dalam Chen, Hadjidakou, & Wiedmann, 2017).

- b. **Infrastruktur**  
Ketergantungan di antara perusahaan-perusahaan di industri yang sama disebut hubungan horizontal sementara sesama sektor industri disebut hubungan vertikal (Myrdal, 1957 dalam Naustdalslid, J. (1977). Hal ini dapat diketahui melalui sumber pengadaan infrastruktur sehingga diketahui apakah membentuk hubungan horizontal atau vertikal.
- c. **Kerjasama Pendukung**  
Kerjasama dapat dijadikan modal pengembangan kawasan. Pelanggan internasional mungkin memberikan testimonial yang kuat di luar negeri, maka mereka sebagai jembatan informal untuk menjalin hubungan dengan pelanggan asing baru dan mereka dapat mentransfer informasi berharga yang diperlukan untuk adaptasi layanan ke pasar luar negeri (Conti et al., 2014).
- d. **Investasi**  
Investasi berkaitan dengan usaha penarikan sumber-sumber yang dipakai untuk mengadakan modal barang saat ini (Gerald, Fitz, 1978 dalam Widhayanti, Neny & Lutfi Muta'ali). Investasi kawasan Puspiptek merupakan anggaran untuk kepentingan aktivitas penelitian dan pengembangan.

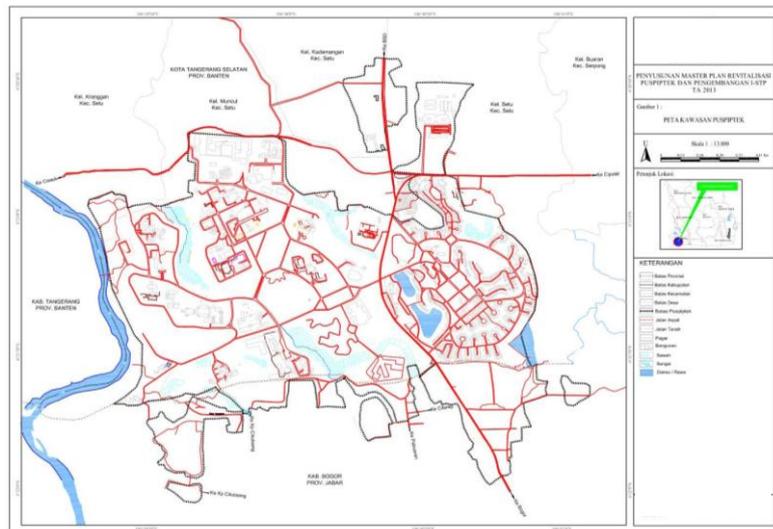
#### *Forward Linkage*

- a. **Patent**  
Semakin banyak variasi suatu produk yang ditawarkan ke pasar maka semakin besar pula pemasukan bagi pekerja perusahaan tersebut, begitupula sebaliknya (Ianmarco et al., 2001 dalam Capello & Nijkamp, 2009). Hal ini berarti semakin luas pendaftaran paten dilakukan ke berbagai negara maka semakin besar pula pemasukan bagi pemilik paten tersebut.
- b. **Publikasi Ilmiah**  
Publikasi ilmiah yang dilakukan oleh pusat/balai dari lembaga di kawasan Puspiptek dilihat dari jenis dan skala publikasi ilmiah.
- c. **Kegiatan Ilmiah**  
Variabel kegiatan ilmiah merupakan segala aktivitas terkait riset baik yang diselenggarakan oleh lembaga kawasan Puspiptek atau diundang dari pihak luar bisa dalam berbagai jenis.
- d. **Keuntungan**  
Keuntungan yang dimaksud adalah keuntungan yang didapatkan pihak tertentu akibat dari komersialisasi produk. Keuntungan dapat menggambarkan forward linkage (Leeuw & Mtegha, 2018) dilihat berdasarkan sumber dan aliran keuntungan tersebut.
- e. **Kerjasama Komersial**  
Kerjasama komersial dilakukan oleh pusat/balai lembaga dengan tujuan untuk mengkomersialisasikan produk atau dapat dikatakan pengguna jasa dan barang. Forward linkage terjadi jika perusahaan lokal menjalin relasi dengan pemasok asing (Girma, 2008).

#### **Kawasan Puspiptek**

Luas total kawasan Puspiptek adalah 460 Ha, secara administrasi terletak di Kecamatan Setu, Kota Tangerang Selatan dan sebagian kecil lainnya masuk ke dalam Kabupaten Bogor. Berikut ini merupakan batas geografisnya:

- Sebelah Utara : Kelurahan Muncul, Kelurahan Setu (Kota Tangerang Selatan)
- Sebelah Selatan : Kabupaten Bogor
- Sebelah Timur : Jalan Provinsi Bogor-Tangsel
- Sebelah Barat : Sungai Cisadane



Sumber: Masterplan Revitalisasi Puspiptek dan Pengembangan I-STP, 2013

**Gambar 1. Peta Kawasan Puspiptek**

**Tabel 1. Karakteristik Aktivitas di Kawasan Puspiptek**

Kelompok Aktivitas	Jenis Aktivitas	Jenis Ruang	Keterangan
Perkantoran	Pelayanan Teknologi	Perkantoran dan Unit Layanan Teknologi	Eksisting
		BATAN LIPI BPPT	Eksisting
Riset	Penelitian dan pengembangan	KLHK Kawasan Pengembangan Baru	Rencana
Hunian Kesehatan	Bermukim Berobat		Eksisting
			Eksisting
Perdagangan dan Jasa	Jual Beli	Perumahan dan Fasilitas Umum	Eksisting
Rekreasi dan Olahraga	Budaya		Eksisting
Peribadatan	Beribadah		Eksisting
Pendidikan	Kegiatan belajar mengajar	Perguruan Tinggi ITI SMA	Eksisting
Jaringan Telekomunikasi	Pelayanan jaringan telekomunikasi	TELKOM	Eksisting
Keamanan	Pelayanan keamanan	POLSEK dan Unit Keamanan	Eksisting
Jaringan Listrik	Pelayanan suplai listrik	Gardu Induk PLN	Eksisting
Jaringan Air Bersih	Pelayanan suplai air bersih	Pengelolaan Air Bersih	Eksisting
Rekreasi dan Olahraga	Berekreasi Penghijauan Olahraga	Hutan Provinsi	Eksisting
		RTH/Zona Hijau	Eksisting

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2018

Berbagai aktivitas yang terwadahi dalam kawasan Puspiptek dapat dilihat pada Tabel 1. Debaere & Business (2010) menyatakan bahwa backward dan forward merupakan efek

dari aglomerasi, dengan tujuan menggambarkan dampak dari meningkatnya pemasok utama terhadap barang-barang dengan penggunaannya. Sebagai contoh, adanya kelompok aktivitas hunian menjadi pendukung bagi variabel backward yaitu sebagai tempat tinggal tenaga kerja.

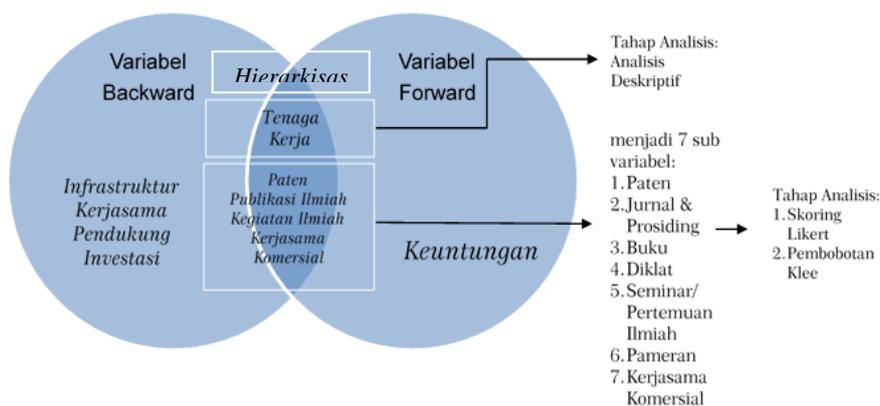
**METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif. Teknik pengumpulan data primer yang dilakukan adalah kuesioner dan wawancara verifikasi data. Kuesioner dijadikan sebagai bahan acuan dalam pengumpulan data. Kuesioner dilakukan kepada pihak lembaga Puspiptek, yaitu 5 pusat/balai LIPI, 7 pusat/balai BATAN dan 33 pusat/balai BPPT. Wawancara verifikasi data dilakukan kepada pihak yang mewakili Puspiptek (Kepala Puspiptek, Kepala Bidang Sarana dan Prasarana Puspiptek dan Kepala Bidang Bisnis dan Kerjasama) serta pihak yang mewakili pemerintahan daerah (Kepala BAPPEDA Kota Tangerang Selatan, Kepala Bidang Pendapatan Pajak Daerah Tangerang Selatan dan Kepala Bidang Aset BPKAD Tangerang Selatan). Sementara, pengumpulan data sekunder dilakukan dengan telaah dokumen dan telaah literatur.

**Teknik Analisis**

Teknik-teknik analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif, analisis skoring dan pembobotan serta analisis spasial. Analisis deskriptif digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum dan generalisasi (Sugiyono, 2013). Analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan: backward linkage kawasan puspiptek, forward linkage kawasan puspiptek, hierarkisasi kawasan puspiptek.

Metode skoring Likert dan pembobotan Klee digunakan dalam mengukur forward linkage Puspiptek. Metode Likert adalah metode untuk mengukur persepsi dalam hal ini adalah untuk membuat kategori disetiap tingkatan variabel. Sementara metode Klee merupakan model untuk mencari bobot relatif dari beberapa kriteria, mengandung penentu rasio dari kepentingan (r) dan multiplier (k), berguna untuk menentukan pembobotan pada variabel-variabel pengukur tingkat partisipasi masyarakat.



Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2018

**Gambar 3. Bagan Variabel dalam Analisis Hierarkisasi**

Analisis spasial digunakan untuk: Menggambarkan luas dan letak kawasan Puspiptek; Menggambarkan pola ruang kota Tangerang Selatan; Menggambarkan persebaran tempat

tinggal dan daerah asal tenaga kerja kawasan Puspipstek; dan Menggambarkan hierarkisasi kawasan Puspipstek dengan wilayah sekitarnya.

Variabel-variabel backward dan forward linkage yang kemudian masuk kedalam analisis hierarkisasi adalah variabel-variabel yang memiliki ruang lingkup. Tabel 2 menjelaskan ruang lingkup dari variabel tenaga kerja (backward linkage), dan paten, publikasi ilmiah, kegiatan ilmiah serta kerjasama komersial (forward linkage).

**Tabel 2. Tabel Skor Likert Variabel Forward Linkage**

Kategori	Kode	Keterangan	
Lokal	R1	Backward	Tenaga kerja bertempat tinggal atau berasal dari Tangerang Selatan, Tangerang dan Bogor
Regional	R2	Forward	Internal Lembaga
		Backward	Tenaga kerja bertempat tinggal atau berasal dari Jakarta, Depok dan Bekasi
Provinsi	R3	Forward	-
		Backward	Tenaga kerja bertempat tinggal atau berasal dari kota/kabupaten selain yang disebutkan dalam R1 dan R2 di Provinsi Banten dan Jawa Barat
Nasional	R4	Forward	-
		Backward	Tenaga kerja bertempat tinggal atau berasal dari kota/kabupaten di luar provinsi Banten dan Jawa Barat se-Indonesia
Internasional	R5	Forward	Nasional atau Dalam Negeri
		Backward	Tenaga kerja bertempat tinggal atau berasal dari luar negeri
		Forward	Internasional atau Luar Negeri

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2018

**Tabel 3. Tabel Skor Likert Variabel Forward Linkage**

No	Variabel	Kategori	Kode	Keterangan	Skor
Forward Linkage					
1	Paten	Lokal	R1	Produk disahkan/dikomersialisasikan di skala Tangerang Selatan dan Bogor	1
		Nasional	R4	Produk disahkan/dikomersialisasikan di skala nasional	2
		Internasional	R5	Produk disahkan/dikomersialisasikan di skala internasional	3
2	Publikasi Ilmiah Jurnal dan Prosiding Buku	Lokal	R1	Publikasi ilmiah di internal lembaga saja	1
		Nasional	R4	Publikasi ilmiah skala nasional	2
		Internasional	R5	Publikasi ilmiah skala internasional	3
3	Kegiatan Ilmiah Diklat Seminar/Pertemuan Ilmiah Pameran	Lokal	R1	Kegiatan ilmiah diselenggarakan oleh lembaga di kawasan Puspipstek, lokasi di kawasan Puspipstek dan dihadiri tamu lokal	1
		Nasional	R4	Kegiatan ilmiah diselenggarakan oleh lembaga nasional, lokasi di dalam negeri dan dihadiri tamu nasional	2
		Internasional	R5	Kegiatan ilmiah diselenggarakan oleh lembaga internasional, lokasi bisa didalam ataupun luar negeri dan dihadiri tamu internasional	3

No	Variabel	Kategori	Kode	Keterangan	Skor
4	Kerjasama Kerjasama dalam negeri Kerjasama luar negeri	Lokal	R1	Kerjasama antar lembaga di Kawasan Puspiptek	1
		Nasional	R4	Kerjasama dengan lembaga/perusahaan dalam negeri	2
		Internasional	R5	Kerjasama dengan lembaga/perusahaan luar negeri	3

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2018

**Tabel 4. Tabel Bobot Klee Sub Variabel Forward Linkage**

No	Variabel	Bobot
1	Diklat Lokal	0.7%
2	Pameran Lokal	1.5%
3	Seminar/Pertemuan Ilmiah Lokal	2.2%
4	Diklat Nasional	2.9%
5	Pameran Nasional	3.7%
6	Seminar/Pertemuan Ilmiah Nasional	4.4%
7	Buku Nasional	5.1%
8	Jurnal Prosiding Nasional	5.9%
9	Paten Nasional	6.6%
10	Kerjasama Nasional	7.4%
11	Diklat Internasional	8.1%
12	Pameran Internasional	8.8%
13	Seminar/Pertemuan Ilmiah Internasional	9.6%
14	Buku Internasional	10.3%
15	Jurnal Prosiding Internasional	11.0%
16	Kerjasama Internasional	11.8%
	Jumlah	100%

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2018

Rumus penentuan nilai adalah jumlah sampel x variasi bobot x jumlah sub variabel. Nilai terendah (jumlah sampel x 1 x 7) adalah 7a, sedangkan nilai tertinggi (jumlah sampel x 16 x 7) adalah 112a. Maka dengan jumlah sampel pusat/balai sebanyak 13, diketahui nilai terendah adalah 91 dan nilai tertinggi adalah 1.456. Maka panjang kelas intervalnya yaitu  $(1456-91)/3$  adalah 455.

**Tabel 5. Tabel Bobot Klee Sub Variabel Forward Linkage**

No.	Ruang Lingkup	Kode	Nilai
1	Lokal	R1	91 - 546
2	Nasional	R4	547 - 1.001
3	Internasional	R5	1.002 - 1.456

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2018

## TEMUAN DAN ANALISIS

### Analisis Backward Linkage

#### a. Tenaga Kerja

##### Tempat Tinggal Peneliti

Jumlah data tempat tinggal peneliti didapatkan sebanyak 185 jiwa atau 5% dari total tenaga kerja. Peneliti kawasan Puspiptek 97% bertempat tinggal di R1 yaitu Kota Tangerang Selatan, Kota/Kabupaten Tangerang dan Kota/Kabupaten Bogor, 2% di R2 yaitu Kota Jakarta, Kota Depok dan Kota/Kab. Bekasi, sementara sisanya yaitu

1% di R3 yaitu di kota/kabupaten lain selain R1 dan R2 di Provinsi Banten dan Jawa Barat.

b. Asal Daerah Peneliti

Jumlah data asal daerah peneliti didapatkan sebanyak 143 jiwa atau 4% dari total tenaga kerja. Peneliti kawasan Puspiptek 5% berasal dari R1 yaitu Kota Tangerang Selatan, Kota/Kabupaten Tangerang dan Kota/Kabupaten Bogor, 12% dari R2 yaitu Kota Jakarta, Kota Depok dan Kota/Kab. Bekasi, 29% dari R3 yaitu di kota/kabupaten lain selain R1 dan R2 di Provinsi Banten dan Jawa Barat dan sisanya dengan prosentase paling besar yaitu 54% dari R4 yaitu di kota/kabupaten lain diluar Provinsi Banten dan Jawa Barat se-Indonesia.

c. Infrastruktur

Infrastruktur fisik Puspiptek 67% didanai oleh Kemenristek yaitu penyediaan sarana perumahan, sarana pendidikan, sarana kesehatan, sarana keamanan, jaringan jalan dan ruang terbuka hijau, 11% didanai oleh setiap lembaga perkantoran yaitu sarana perkantoran, 11% swakelola yaitu jaringan air bersih dan jaringan listrik oleh PLN.

d. Kerjasama Pendukung

Pada dasarnya Puspiptek merupakan organisasi dibawah naungan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Kemenristekdikti). Oleh karena itu, kerjasama pendukung kegiatan penelitian dan pengembangan kawasan Puspiptek baik dengan LIPI, BATAN ataupun BPPT didominasi oleh sesama kementerian.

e. Investasi

Investasi atau modal kawasan Puspiptek baik LIPI, BATAN maupun BPPT bersumber dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN).

### Analisis Forward Linkage

Forward linkage diindikatori oleh 5 variabel, empat diantaranya memiliki nilai ruang lingkup yang terbagi kedalam 3, yaitu: Lokal: Sub variabel forward berskala internal lembaga, Nasional: Sub variabel forward berskala nasional, Internasional: Sub variabel forward berskala internasional.

a. Paten

Paten menganut prinsip territorial, yang artinya perlindungan paten hanya berlaku di negara di mana permohonan paten diajukan dan diberi. Berikut ini merupakan jumlah paten setiap pusat/balai lembaga. Terdapat 151 paten dari 5 pusat/balai LIPI, 7 pusat/balai BATAN dan 33 pusat/balai BPPT dari tahun 2013-2017, yang artinya 100% berskala nasional.

b. Publikasi Ilmiah

Publikasi ilmiah dikategorikan menjadi jurnal dan prosiding serta buku. Skala publikasi ilmiah lembaga-lembaga di Kawasan Puspiptek yaitu berupa jurnal dan prosiding 72% berskala nasional dan 28% berskala internasional.

c. Kegiatan Ilmiah

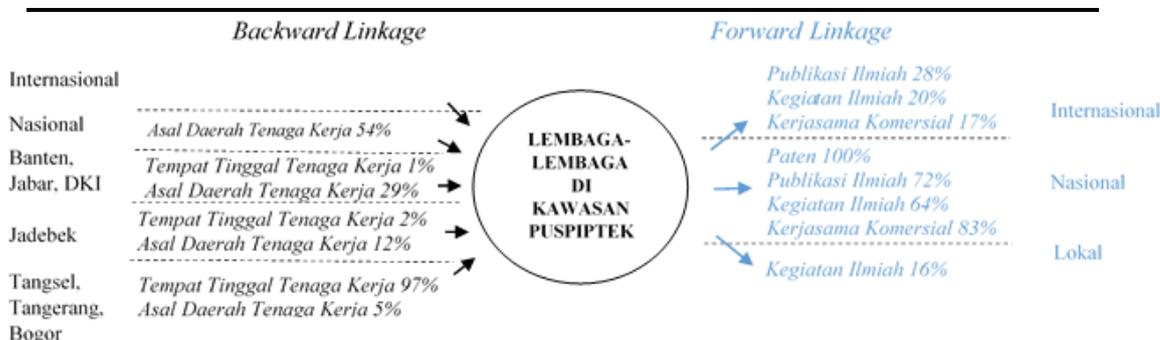
Jenis kegiatan dalam penelitian meliputi pelatihan atau diklat, seminar dan pertemuan ilmiah serta pameran. skala kegiatan ilmiah lembaga-lembaga di Kawasan Puspiptek yaitu berupa pelatihan atau diklat, seminar dan pertemuan ilmiah dan pameran 16% berskala lokal, 64% berskala nasional dan 20% berskala internasional.

d. Kerjasama Komersial

Kerjasama dilakukan guna promosi produk atau karya setiap lembaga, dan berfungsi sebagai salah satu indikator output Kawasan Puspiptek. Skala kerjasama komersial setiap lembaga di Kawasan Puspiptek tahun 2013 – 2017, 83% berskala nasional dan 17% berskala internasional.

e. Keuntungan

Benefit hasil komersialisasi produk menjadi masuk ke pihak swasta atau mitra kerja dengan pemilik produk yang bersangkutan. Berdasarkan analisis indikator kerjasama komersial, pihak swasta atau mitra kerja Kawasan Puspiptek sebagian besar berskala nasional yang tersebar di berbagai lokasi di Indonesia.



Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2018.

Gambar 4. Bagan Temuan Analisis Backward dan Forward Linkage

Analisis Hierarkisasi

Analisis hierarkisasi bertujuan untuk mengetahui posisi pengaruh kawasan Puspiptek terhadap wilayah sekitarnya. Analisis hierarkisasi diindikatori oleh variabel yang memiliki nilai ruang lingkup, yaitu 1 variabel dari backward dan 4 variabel dari forward. Backward maupun forward sama-sama memiliki kontribusi 50% terhadap hierarkisasi kawasan Puspiptek, karena 2 hal tersebut saling mendukung satu sama lain.

Telah diketahui dari analisis backward bahwa 54% tenaga kerja lembaga-lembaga kawasan Puspiptek berdomisili dari berbagai daerah di Indonesia. Artinya, supply kegiatan penelitian dan pengembangan di Puspiptek khususnya tenaga kerja berskala nasional.

Tabel 6. Perhitungan Sub Variabel Forward menggunakan Skor Likert

No	Sub Variabel	Skor	Jumlah	Skor x Jumlah
1	Diklat Lokal	1	241	241
2	Pameran Lokal	1	4	4
3	Seminar/Pertemuan Ilmiah Lokal	1	30	30
4	Buku Lokal	1	0	0
5	Jurnal dan Prosiding Lokal	1	0	0
6	Paten Lokal	1	0	0
7	Kerjasama Lokal	1	0	0
8	Diklat Nasional	2	435	870
9	Pameran Nasional	2	41	82
10	Seminar/Pertemuan Ilmiah Nasional	2	651	1302
11	Buku Nasional	2	279	558
12	Jurnal dan Prosiding Nasional	2	1735	3470
13	Paten Nasional	2	151	302
14	Kerjasama Nasional	2	296	592
15	Diklat Internasional	3	30	90
16	Pameran Internasional	3	4	12
17	Seminar/Pertemuan Ilmiah Internasional	3	327	981
18	Buku Internasional	3	2	6
19	Jurnal dan Prosiding Internasional	3	789	2367
20	Paten Internasional	3	0	0
21	Kerjasama Internasional	3	61	183

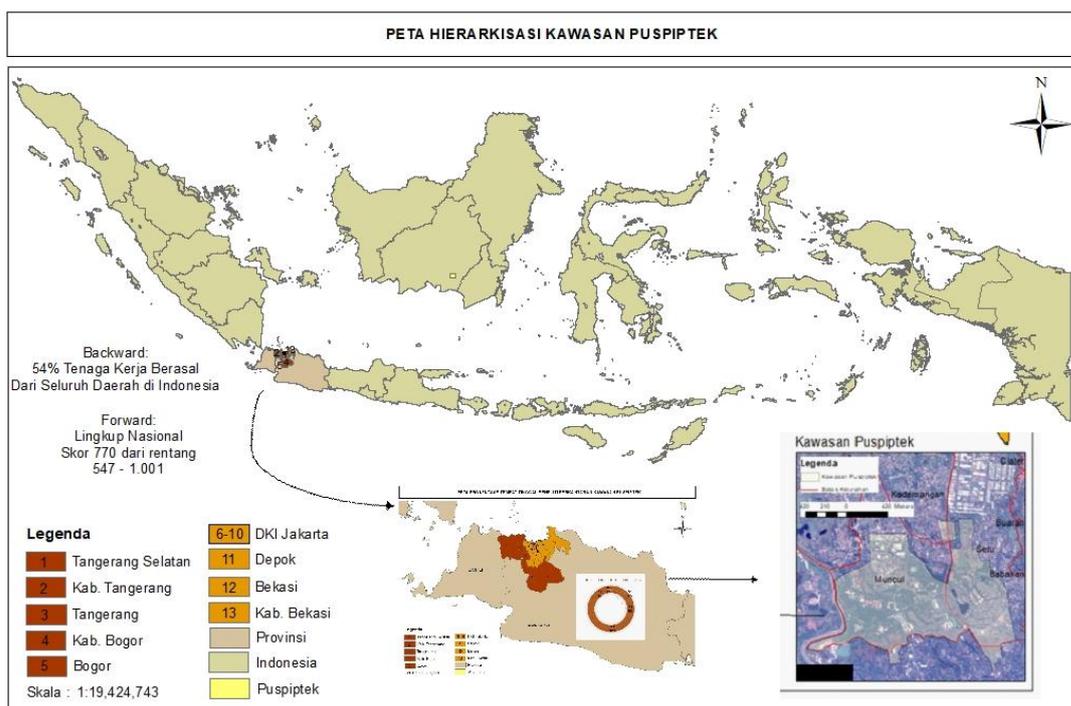
Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2018.

**Tabel 7. Perhitungan Sub Variabel Forward menggunakan Pebobotan Klee**

No.	Sub Variabel dan Ruang Lingkup	Bobot	Skor x Jumlah	Bobot x Skor x Jumlah
1	Diklat Lokal	0.7%	241	1.7
2	Pameran Lokal	1.5%	4	0.1
3	Seminar/Pertemuan Ilmiah Lokal	2.2%	30	0.7
4	Diklat Nasional	2.9%	870	25.2
5	Pameran Nasional	3.7%	82	3.0
6	Seminar/Pertemuan Ilmiah Nasional	4.4%	1302	57.3
7	Buku Nasional	5.1%	558	28.5
8	Jurnal dan Prosiding Nasional	5.9%	3470	204.7
9	Paten Nasional	6.6%	302	19.9
10	Kerjasama Nasional	7.4%	592	43.8
11	Diklat Internasional	8.1%	90	7.3
12	Pameran Internasional	8.8%	12	1.1
13	Seminar/Pertemuan Ilmiah Internasional	9.6%	981	94.2
14	Buku Internasional	10.3%	6	0.6
15	Jurnal dan Prosiding Internasional	11.0%	2367	260.4
16	Kerjasama Internasional	11.8%	183	21.6
Jumlah		100%	-	770.0

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2018

Sementara dari aspek forward, setelah dilakukan perhitungan menggunakan skoring likert sesuai Tabel 5, pembobotan Klee seperti pada Tabel 6, maka didapatkan nilai akhir adalah 770 dan dalam kategori ruang lingkup nasional dengan rentang nilai 547 - 1.001.



Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2018

**Gambar 5. Peta Hierarkisasi Kawasan Puspiptek**

## KESIMPULAN

Hierarkisasi kawasan Puspiptek saat ini berada pada posisi nasional. Kondisi ini menjadi pendukung status kawasan Puspiptek sebagai Objek Vital Nasional. Peran Puspiptek semakin diperkuat dengan adanya rencana menjadikan kawasan Puspiptek sebagai kawasan strategis nasional. Hal ini lebih relevan dibanding ketika kawasan Puspiptek dijadikan sebagai kawasan strategis provinsi oleh salah satu pemerintah daerah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bappenas. (2016). Kajian Telaah Kritis Penetapan Kawasan Strategis dalam RPJMN dan RTRWN.
- Camacho, T., Foth, M., Rakotonirainy, A., & Rittenbruch, M. (2017). Understanding Urban Rail In-vehicle Activities: An Activity Theory Approach. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 46, 70–86. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2017.01.010>
- Capello, R., & Nijkamp, P. (2009). *Handbook of Regional Growth and Development Theories*. Science, 345(6193), 20. <https://doi.org/10.4337/9781848445987>
- Chen, G., Hadjikakou, M., & Wiedmann, T. (2017). Urban Carbon Transformations: Unravelling Spatial and Inter-sectoral Linkages for Key City Industries based on Multi-Region Input–Output Analysis. *Journal of Cleaner Production*, 163, 224–240. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.04.046>
- Conti, G., Turco, A. Lo, & Maggioni, D. (2014). Spillovers through Backward Linkages and the Export Performance of Business Services. Evidence from a Sample of Italian Firms. *International Business Review*, 23(3), 552–565. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2013.09.003>
- Daldjoeni, N. (1987). *Geografi Kota dan Desa*.
- Debaere, P., & Business, D. (2010). Agglomeration, Backward and Forward Linkages : Evidence from South Korean Investment in China, 43(2).
- Girma, S. (2008). Exporting, Linkages and Productivity Spillovers from Foreign Direct Investment, 41(1), 320–340.
- Joubert, J. W. (2016). Evaluating the Efficiency of Urban Activity Chains. *Transportation Research Procedia*, 12(June 2015), 132–141. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.02.053>
- Kemenristek. (2013). Masterplan Revitalisasi Puspiptek dan Pengembangan I-STP.
- Leeuw, P., & Mtegha, H. (2018). The Significance of Mining Backward and Forward Linkages in Reskilling Redundant Mine Workers in South Africa. *Resources Policy*, (January), 0–1. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.02.004>
- Li, R., & Tong, D. (2016). Constructing Human Activity Spaces: A New Approach Incorporating Complex Urban Activity-Travel. *Journal of Transport Geography*, 56, 23–35. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.08.013>
- Lydall, M. (2009). Backward Linkage Development in the South African PGM Industry : A Case Study, 34, 112–120. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2009.01.001>
- Muhyidin, M. (2009). Analisis Keruangan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Putri Cempo Kota Surakarta.
- Naustdalslid, J. (1977). A Multi-Level Approach to the Study of Center-Periphery Systems and Socio-Economic Change. *Journal of Peace Research*, 14(3), 203-222. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/423138>
- Parr, J. B. (1995). Alternative Approaches to Market-area Structure in the Urban System, 32(May 1994), 1317–1329.
- Shirvani, Hamid. (1985). *Urban Design Process*.
- Widhayanti, Neny & Lutfi Muta'ali. Persepsi Pelaku Usaha terhadap Daya Tarik Investasi di Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur.