

# MODEL QUADRUPLE HELIX SEBAGAI MODEL INOVASI DAERAH (KAJIAN LITERATUR)

Widjajani, Arnia Fajarwati, Asep Hidayat  
Universitas Langlangbuana Bandung

[widjajani@yahoo.com](mailto:widjajani@yahoo.com), [arniafajar@gmail.com](mailto:arniafajar@gmail.com), [asep.hidayat.1204@gmail.com](mailto:asep.hidayat.1204@gmail.com)

## ABSTRAK

Dalam era desentralisasi, setiap daerah mempunyai otonomi dan bertanggung jawab terhadap pembangunan daerahnya sesuai sumber daya yang dimilikinya (resource-based). Untuk itu perlu direncanakan suatu strategi pembangunan yang berbasis pada kebijakan inovasi, karena inovasi dikenali sebagai driver perkembangan dan pertumbuhan ekonomi. Model inovasi Quadruple Helix merupakan model inovasi yang menekankan pada kerjasama antara empat unsur yaitu pemerintah daerah/otoritas publik; industri; universitas/sistem pendidikan; dan komunitas masyarakat/pengguna. Empat unsur tersebut bekerjasama secara dinamis dan membentuk helix yang saling overlapping menuju kearah pengembangan daerah. Model Quadruple Helix dapat digunakan sebagai model inovasi daerah dengan konsep kustomisasi (customized) disesuaikan dengan kondisi sumber daya yang ada pada daerah itu sendiri.

**Kata Kunci:** Kebijakan inovasi, Model inovasi, *Quadruple helix*, *Resource-based*

## ABSTRACT

*In the era of decentralization, each region has autonomy and is responsible for the development of its region according to its resources (resource-based). For that we need to plan a development strategy based on innovation policy, because innovation is recognized as the driver of economic growth and development. Quadruple Helix's innovation model is an innovation model that emphasizes cooperation between four elements: local government / public authority; industry; University / education system; and community / users. The four elements work together dynamically and form an overlapping helix toward the development of the region. The Quadruple Helix model can be used as a regional innovation model with customization concept adapted to the existing resource conditions in the area itself.*

**Keywords:** *Innovation policy, Innovation model, Quadruple helix, Resource-based.*

## PENDAHULUAN

Dengan sistem desentralisasi di Indonesia maka kewenangan dari pemerintah pusat diserahkan kepada pemerintah daerah untuk mengurus urusan rumah tangganya sendiri berdasarkan prakarsa dan aspirasi dari rakyatnya. Dengan adanya desentralisasi maka pemerintahan daerah diberi otonomi untuk menyusun, mengatur, dan mengurus daerahnya sendiri tanpa ada campur tangan serta bantuan dari pemerintah pusat. Adanya desentralisasi akan berdampak positif pada pembangunan daerah sehingga dapat mandiri dan kemudian dapat memajukan pembangunan nasional.

Dalam rangka otonomi tersebut, maka pemerintah daerah perlu merancang suatu strategi inovasi daerah yang dimaksudkan untuk merencanakan pembangunan daerahnya dalam upaya mencapai masyarakat yang sejahtera. Strategi inovasi daerah tersebut dapat diaplikasikan pada daerah dari skala propinsi hingga yang terkecil yaitu berupa skala desa. Untuk menjamin kemandirian dan kesinambungan dari pelaksanaan strategi tersebut, maka strategi tersebut seyogyanya bertujuan untuk membangun ekonomi suatu daerah berbasis dari sumber daya yang dimiliki oleh daerah tersebut (*resource-based*).

Kebijakan pembangunan ekonomi suatu wilayah terkait erat dengan kebijakan inovasi, karena inovasi dikenali merupakan *driver* dari perkembangan dan pertumbuhan ekonomi. Salah satu model kebijakan yang populer dan berkembang pesat sejak awal tahun 1990-an adalah Sistem Inovasi Daerah (*regional innovation system – RIS*). Konsep Sistem Inovasi Daerah (SID) menjadi

konsep yang banyak diteliti menyusul banyaknya kegagalan dalam implementasi model-model pengembangan daerah tradisional.

SID bermula dari dua bidang teori dan riset yaitu sistem inovasi (*system of innovation*) dan sains regional (*regional science*) (Doloreux & Parto, 2005). Sistem inovasi berbasis dari teori perubahan ekonomi dan teknologi secara evolutif sehingga memfokuskan pada konseptualisasi inovasi sebagai evolusi proses sosial. Sedangkan teori-teori sains regional memfokuskan pada lingkungan dari mana inovasi dapat muncul sehingga faktor kedekatan juga menjadi hal yang utama.

Kebijakan inovasi yang bertujuan untuk mendukung SID menggunakan model-model inovasi yang banyak menjadi obyek penelitian para peneliti.

## MODEL INOVASI

Perkembangan model-model inovasi tidak terlepas keinginan manusia untuk dapat mengembangkan kesejahteraan suatu daerah. Model-model inovasi berkembang hingga saat ini, dari model inovasi linier hingga model inovasi *quadruple helix*, *quintuple helix* bahkan *n-tuple helix*.

Model inovasi linear telah ada sejak Perang Dunia II (Edquist & Hommen, 1999). Pandangan linear dari proses inovasi berarti bahwa ilmu pengetahuan mengarah kepada teknologi dan teknologi diarahkan untuk memenuhi kebutuhan pasar. Hal ini meliputi penelitian komersial dan pengembangan ilmu terapan dengan proses searah dari penelitian ilmiah dasar hingga aplikasi komersial. Dalam pendekatan ini, inovasi dipandang sebagai lompatan besar

dari pengetahuan yang dicapai oleh individu-individu berbakat atau kelompok-kelompok peneliti. Inovasi juga sebagian besar terlihat sebagai proses linear dari penelitian dasar hingga aplikasi pasar. Bahkan tidak ada umpan balik dari tahap-tahap akhir proses inovasi (misalnya pengembangan produk, produksi, dan pemasaran) kepada tahap awal penelitian, juga tidak ada umpan balik antar tahap.

Model linier ini kemudian dirasakan banyak kegagalan, oleh karena itu muncul model-model yang melihat permasalahan secara sistemik. Teori-teori inovasi berikutnya menekankan bahwa inovasi biasanya berlangsung pada kerjasama sosial dan kegiatan ekonomi yang normal. Pusat perhatian telah bergeser kepada proses inovasi non-linear yang interaktif dan dalam jaringan inovasi multi-aktor (Schienstock & Hamalainen, 2001).

Konsep sistem inovasi dapat dipahami baik dalam arti sempit maupun arti luas (Piiirainen & Koski, 2004). Definisi sempit sistem inovasi adalah menggabungkan fungsi penelitian dan pengembangan (litbang) universitas, institusi penelitian dan perusahaan, yang mencerminkan model inovasi top-down. Sedangkan konsepsi yang lebih luas dari sistem inovasi adalah lebih interaktif dan bottom up, termasuk semua bagian dari aspek struktur ekonomi dan pengaturan institusi yang dapat mempengaruhi proses belajar, pencarian dan penjelajahan (Lundvall, 1992). Pendekatan sistem dalam inovasi juga menekankan pada kehati-hatian dan kerincian pengembangan kebijakan publik untuk inovasi (Edquist & Hommen, 1999).

Sejalan dengan menguatnya peran pengguna maka kemudian muncul istilah *user-driven innovation* yaitu pengetahuan pengguna (konsumen) dimanfaatkan untuk mengembangkan produk dan jasa baru, layanan bagi pengguna, konsep serta pemahaman kebutuhan pengguna, dan melibatkan pengguna lebih sistematis dalam proses inovasi (Wise & Høgenhaven, 2008).

Perkembangan selanjutnya adalah muncul kesadaran pentingnya inovasi dalam perkembangan ekonomi wilayah. Pemerintah dan lembaga pada suatu daerah berusaha untuk menggalakkan inovasi sehingga kebijakan inovasi diletakkan di pusat kebijakan untuk mempromosikan pembangunan ekonomi regional dan nasional. Di tingkat regional, sistem inovasi daerah telah dipandang sebagai kerangka kebijakan atau model untuk pelaksanaan strategi pembangunan jangka panjang memulai proses pembelajaran berbasis inovasi, perubahan dan perbaikan (Asheim, 2007). Moulaert & Sekia (2002) menggunakan konsep model inovasi teritorial (*territorial innovation model -TIM*) sebagai nama generik untuk model inovasi daerah dimana dinamika kelembagaan lokal memainkan peran yang penting.

Pendekatan pembangunan daerah harus didasarkan pada pandangan inovasi multi-dimensi, dinamika ekonomi dan pemerintahan. Pengembangan wilayah tidak hanya berarti memungkinkan peningkatan ekonomi pasar lokal dan regional, tetapi juga memberdayakan bagian lain dari ekonomi (misalnya sektor publik, sosial ekonomi, sektor budaya, produktivitas rendah pengrajin) serta kehidupan masyarakat (misalnya dinamika sosial-

budaya, tata politik dan sosial, serta kehidupan alam) (Moulaert & Sekia, 2002).

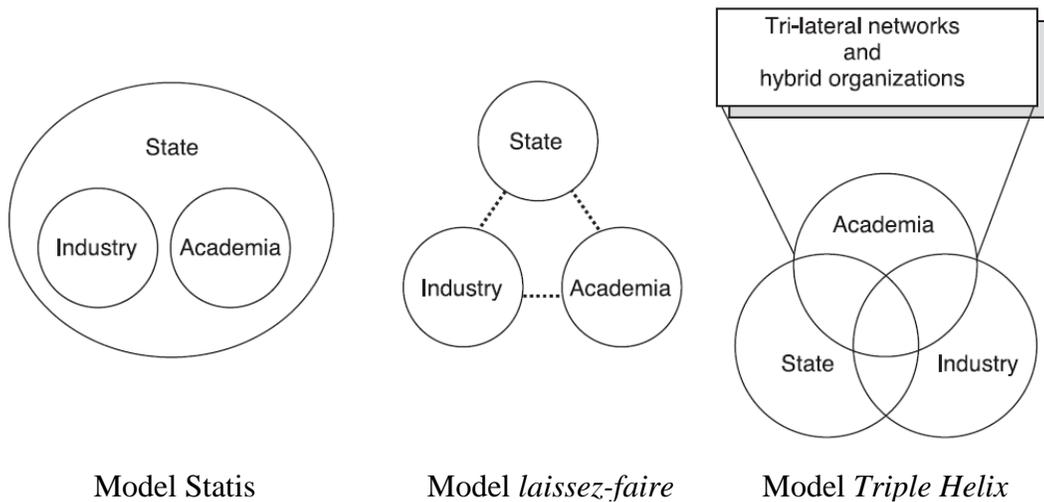
*Triple Helix* (TH) adalah model inovasi yang diperkenalkan oleh Etzkowitz & Leydesdorff (1995) dan telah dikenal secara luas di negara-negara berkembang (Shinn, 1997; Leydesdorff & Van den Basselaar, 1997). Saat ini model tersebut juga sudah mulai diterapkan di negara-negara yang sedang berkembang. Model ini menggunakan sinergi positif antara pemerintah, industri dan universitas (akademisi). Model TH menggambarkan peran tiga aktor tersebut dalam perkembangan inovasi suatu daerah, dimana universitas sebagai pusat dari aktivitas pengembangan berbasis riset, industri sebagai penyedia kebutuhan konsumen

berdasarkan aktivitas komersialnya dan pemerintah sebagai pembuat kebijakan.

Model hubungan antara industri, pemerintah dan akademisi pada awalnya terdiri dari 3 jenis berdasarkan jenis hubungan antara ketiga institusi yang terkait yaitu (Etzkowitz, 2003):

1. Model Statis dimana pemerintahan mengendalikan industri dan akademisi
2. Model *laissez-faire* dimana industri, akademisi dan pemerintah saling terpisah, berinteraksi hanya jika diperlukan saja
3. Model TH, dimana masing-masing institusi akan memelihara hubungan bersama satu dengan lainnya.

Ketiga bentuk model tersebut dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tiga Model Hubungan Industri-Akademisi-Pemerintah (Etzkowitz, 2003)

Pada model statis pemerintah mendominasi kedua pihak lainnya, sehingga perkembangan sistem inovasi, kelembagaan maupun kemitraan dikendalikan oleh pemerintah. Pada model *laissez-faire* ketiga lembaga terpisah dengan garis yang tegas dan hubungan antar lembaga sangat terbatas.

Model TH menggambarkan pola hubungan yang kompleks dan dinamis pada ketiga lembaga tersebut. Hubungan ketiga lembaga tersebut membentuk infrastruktur pengetahuan berbentuk spiral yang saling *overlapping*.

Model TH ini pada dasarnya merupakan model untuk menganalisis inovasi dalam suatu sistem ekonomi yang berbasis pengetahuan, dan bersifat dinamis sesuai dengan dinamika perubahan dan konteksnya. Universitas mempunyai peran penting di dalam TH. Menurut Irawati (2006) menyatakan bahwa universitas sebagai *centre of excellence* melalui aktivitas akademik berbasis penelitian dan pengembangan, industri sebagai penyedia permintaan pelanggan berbasis aktivitas komersial serta penelitian pengembangan, dan pemerintah sebagai pembuat kebijakan dimana integrasi dari ketiga aktor yang berbeda ini secara ideal akan meningkatkan keberlimpahan pengetahuan dalam suatu wilayah, dan pada gilirannya dapat meningkatkan pengembangan daya saing ekonomi baik di tingkat lokal maupun nasional.

Widjajani *et al.*, (2015) mengadopsi model TH dan mengembangkannya untuk tingkat desa yaitu yang diberi nama Model Sistem Pembangunan Kewirausahaan Desa. Model ini merupakan model aktivitas dengan tujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa secara mandiri dengan cara membangun kewirausahaan desa melalui pengembangan industri kecil desa. Peran universitas disini digantikan oleh sistem pendidikan desa yang juga berperan sebagai penjamin kesinambungan industri kecil desa dan sumber inovasi desa.

## MODEL INOVASI *QUADRUPLE HELIX*

Yawson (2009) menyatakan bahwa pada sistem TH, negara, universitas dan

industri melewati sebuah *helix* ke-empat yang penting, yaitu masyarakat. Oleh karena itu dalam perkembangannya muncul model inovasi *quadruple helix* (QH). Konsep QH ini merupakan pengembangan dari TH dengan pihak ke-empat yang bermacam-macam misalnya manajer pengembangan pendidikan dan kewirausahaan (Rebernik, 2009); masyarakat sipil (Carayannis & Campbell, 2012), kelompok aktor inovasi (Fuzi, 2013). Bahkan pemerintah Provinsi Jawa Barat juga mencanangkan QH sebagai model pengembangan Provinsi Jawa Barat dengan nama Jabar Masagi, dengan pihak keempatnya adalah komunitas (Gambar 2).



Gambar 2. Jabar Masagi

Model QH belum banyak diterapkan di dalam penelitian-penelitian inovasi dan kebijakan inovasi (Parveen *et al.*, 2015; Arnkill *et al.* 2010). Walaupun begitu pada literatur inovasi banyak ditemukan konsep yang mengarah pada QH. Beberapa konsep QH dekat dengan konsep TH, beberapa mempunyai konsep yang jauh berbeda (Arnkill *et al.*, 2010). Perbedaan antara TH dengan QH adalah perspektif *top-down* dari TH dan perspektif *bottom-up* dari QH (Carayannis & Rakhmatullin, 2014). Hal yang sama pada konsep-konsep tersebut

adalah penambahan *helix* ke-empat sebagai aktor inovasi pada model TH.

Delman & Madsen (2007) menyatakan bahwa organisasi *helix* ke-empat yang mengarah ke struktur QH adalah organisasi independen, nonprofit dan berbasis anggota. *Helix* keempat ini berperan sebagai fasilitator antara ketiga *helix* lainnya. Mereka biasanya bersifat independen, organisasi nonprofit dan mengungkit investasi swasta dan publik untuk bersama-sama mendanai program penelitian dan pengembangan, dan menyediakan layanan teknis produk dan jasa.

Arnkil et al., (2010) menyatakan bahwa masyarakat sipil dapat menjadi sumber daya untuk pasar, aktivitas perusahaan dan komersial, dan sebagai jalan untuk perusahaan untuk dapat beradaptasi terhadap permintaan pasar tanpa risiko terkait dengan pengembangan produk. Yawson (2009) menyatakan bahwa inovasi muncul karena kebutuhan dari pengguna (*user-driven innovation*) sehingga pengguna diformalisasi sebagai *helix* ke-empat.

Wallin (2010) menyatakan bahwa TH harus diperbarui dengan memasukkan peran Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM), komunitas masyarakat lokal dan regional dalam proses pengembangan teknologi sehingga dapat bekerja bersama-sama dalam partisipasi mereka terhadap pendekatan inovasi regional. LSM adalah suatu organisasi yang merepresentasikan kepedulian anggota-anggotanya selain kepedulian ekonomi, misalnya aspek lingkungan dan sosial (Hock Heng et al., 2012). Sedangkan Delman & Madsen (2007) menyatakan bahwa *helix* ke-empat adalah organisasi non-profit dan independen

berbasis anggota yang menggabungkan pendanaan dari sektor pemerintahan dan swasta

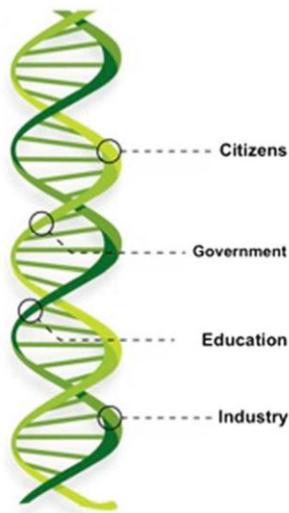
Carayanis & Campbell (2012) mendefinisikan *helix* ke-empat dengan dua hal yaitu pertama budaya dan media, dan yang kedua adalah keikutsertaan masyarakat sipil dalam produksi inovasi dan pengetahuan. Budaya dan media misalnya adalah aspek-aspek seperti budaya dan inovasi budaya, nilai-nilai dan gaya hidup, multikulturalisme, media, seni dan aliran-aliran seni.

## **PENERAPAN MODEL *QUADRUPLE HELIX***

Belajar dari penerapan model QH ini akan sangat bermanfaat jika ingin mengimplementasikan model ini pada suatu daerah. Hasil-hasil penelitian yang diperoleh dari suatu proyek inovasi Eropa yang dikenal sebagai *Creating Local Innovation in Quadruple Helix* (CLIQ) dan merupakan program dari Uni Eropa dapat dijadikan bahan pembelajaran yang cukup baik.

CLIQ dilaksanakan selama 3 tahun yaitu tahun 2008-2011 dan memiliki 16 partner dari 10 negara yang merupakan pemerintah lokal dan regional yang hampir semuanya merupakan kota ukuran menengah (Arnkil et al., 2010a; Ahonen & Hämäläinen, 2012; Arnkil et al., 2010b).

Pada proyek CLIQ penggambaran QH diturunkan dari ilustrasi genetika yaitu rantai DNA seperti pada gambar 3, dimana empat *helix* yang berbeda saling berjalan berputar dan bekerja bersama-sama untuk mencapai tujuan yang sama dengan tetap mempertahankan identitas masing-masing (Ahonen & Hämäläinen, 2012).



Gambar 3. *Quadruple helix* sebagai rantai DNA (Ahonen & Hämäläinen, 2012).

Hasil dari proyek CLIQ adalah beberapa kesimpulan umum mengenai model QH yang dapat dirangkum sebagai berikut (Arnkil et al., 2010a; Ahonen & Hämäläinen, 2012; Arnkil et al., 2010b):

1. QH merupakan model kerjasama pada lingkungan inovasi dimana pengguna, perusahaan, universitas dan otoritas publik (pemerintah daerah) bekerjasama untuk menghasilkan inovasi.
2. QH bukannya merupakan suatu entitas tunggal, melainkan *continuum* atau *space*, sehingga para peneliti berpendapat bahwa akan lebih bernilai jika meneliti mengenai model-model yang berbeda pada lokasi berbeda daripada mencari satu model terbaik.
3. QH menekankan pada kerjasama yang luas pada inovasi dan merepresentasikan perubahan kearah kebijakan inovasi yang bersifat sistemik, terbuka dan berpusat pada pengguna (*user-driven*). Hal ini merupakan tantangan bagi pemerintah daerah (otoritas publik) dan

penyedia jasa. Beberapa peran berbeda dari otoritas publik hasil dari penelitian ini adalah sebagai *an Enabler*, pendukung (*a Supporter*), pengambil keputusan (*a Decision Maker*), pengguna (*a Utilizer*), pengembang (*a Developer*), pemasar (*a Marketer*) dan pengendali kualitas (*a Quality Control*).

Empat tipe QH ditemukan dalam penelitian CLIQ ini, berdasarkan dari berbagai tingkatan keikutsertaan masyarakat atau pengguna yaitu :

- a. TH + pengguna, yaitu TH yang diperluas dengan masyarakat atau pengguna yang memberikan informasi mengenai kebutuhan dan pengalaman mereka, misalnya dengan menguji produk.
- b. Model Living Lab yang berpusat pada perusahaan, yaitu masyarakat atau pengguna berpartisipasi pada fasa ide dan pengembangan suatu inovasi, tetapi bisnis tetap menjadi penggerak utama.
- c. Model Living Lab yang berpusat pada sektor publik, dimana pemerintah daerah menjadi pusatnya
- d. Model yang berpusat pada masyarakat, dimana pengguna yang menentukan inovasi yang mana yang diperlukan dan dikembangkan.

## KESIMPULAN

Model inovasi QH dapat diterapkan sebagai model inovasi daerah yang dimaksudkan agar daerah dapat maju secara ekonomi dan berkesinambungan. Beberapa pertimbangan bagi model ini adalah:

1. Model inovasi daerah QH merupakan model inovasi yang menekankan kerjasama antar unsur-unsurnya, yaitu sistem industri daerah; sistem

pemerintah daerah; sistem pendidikan dan penelitian daerah; dan masyarakat/komunitas/pengguna yang saling mendukung mencapai satu tujuan yang sama yaitu meningkatkan kesejahteraan masyarakat daerah tersebut dengan berbasis pada sumber daya yang dimilikinya.

2. Model inovasi daerah QH harus dirancang dengan prinsip kustomisasi karena tidak ada model umum yang dapat diterapkan pada semua daerah. Kustomisasi dilakukan terutama disesuaikan dengan sumber daya yang dimiliki dengan konsep kemandirian dan keberlanjutan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ahonen, L. & Hämäläinen, T. (2012), CLIQ: A Practical Approach to the Quadruple Helix and More Open Innovation, pada S.P. MacGregor and T. Carleton (eds.), *Sustaining Innovation: Collaboration Models for a Complex World, Innovation, Technology, and Knowledge Management*, DOI 10.1007/978-1-4614-2077-4\_2, Springer Science+Business Media, LLC.
- Arnkil, R.; Jarvensivu, A.; Koski, P.; Piirainen, T., (2010a), Exploring Quadruple Helix Outlining user-oriented innovation models, *Final Report on Quadruple Helix Research for the CLIQ Project*, Tampere: University of Tampere, Institute for Social Research, Work Research Centre.
- Arnkil, R.; Jarvensivu, A.; Piirainen, T., (2010b), *Exploring the Quadruple Helix Report of Quadruple Helix Research for the CLIQ Project*, Research Gate, dari <https://www.researchgate.net/publication/262026073>
- Asheim, B. (2007), Differentiated Knowledge Bases and Varieties of Regional Innovation Systems, *The European Journal of Social Sciences*, Vol. 20, Issue 3, pp. 223–241.
- Carayannis, E.G. & Campbell, D.F.J., (2012), *Mode 3 Knowledge Production in Quadruple Helix Innovation Systems*, New York, Springer Briefs in Business 7
- Carayannis, E.G. & Rakhmatullin, R. J. (2014), The Quadruple/Quintuple Innovation Helixes and Smart Specialisation Strategies for Sustainable and Inclusive Growth in Europe and Beyond, *Journal of Knowledge Economy* 5 issue 2: 212-239
- Delman, J., & Madsen, ST. (2007), *Nordic triple helix collaboration in knowledge, innovation, and business in China and India: a preliminary study*. NIAS-Nordic Institute of Asian Studies, Copenhagen
- Doloreux, D. & Parto, S. (2005), Regional Innovation System: Current discourse and unresolved issues, *Technology in Society*, 27: 133-153
- Edquist, C. & Hommen, L. (1999), Systems of innovation: Theory and policy for the demand side. *Technology in Society*, 21: 63–79.
- Etzkowitz, H. (2003), Innovation in Innovation: The Triple Helix of University-Industry-Government

- Relations, *Social Science Information* 42: 293
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L., (1995), The Triple Helix–University–Industry–Government Relations: A Laboratory for Knowledge-Based Economic Development. *EASST Review* 14Ž1., 14–19.
- Fuzi, A. (2013), *Quadruple-Helix and its types as user-driven innovation model*, Triple Helix International Conference, Session “Building the innovative markets, places and networks”.
- Hock Heng, L.; Nuratika Fatima Mohd Othman, Amran Md Rasli, & Muhammad Jawad Iqbal. (2012), Fourth Pillar in the Transformation of Production Economy to Knowledge Economy, *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 40: 530-536.
- Irawati, D (2006), Understanding The Triple Helix Model from The Perspective of the Developing Country: A Demand or A Challenge for Indonesian Case Study? *MPRA Paper* No. 5829 dari <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/5829/>
- Leydesdorff, L. & Van den Basselaar, P. (1997), Technological development and factor substitution in a complex dynamic system, *Journal of Social and Evolutionary Systems*
- Lundvall, B.-A. (Ed.). (1992), *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Pinter Publishers
- Moulaert, F. & Sekia, F. (2002), Territorial Innovation Models: A Critical Survey. *Regional Studies*, Vol. 37 (3), pp. 289–302.
- Parveen, S; Aslam Amat Senin; Arslan Umar (2015), Organization Culture an Open Innovation: A Quadruple Helix Open Innovation Model Approach, *International Journal of Economics and Financial Issues*, 5 (special issue): 335-342.
- Piirainen, T. & Koski, P. (2004), Integrating workplace development policy and innovation policy. A challenging task. Experiences from the Finnish Workplace Development Program, pada Fricke, Werner and Totterdill, Peter (eds) *Action Research in Workplace Innovation and Regional Development*. Amsterdam: John Benjamins, pp. 313–331
- Rebernik, M. (2009), Quadruple Helix of Entrepreneurship and Management Education, *Review of International Comparative Management*, Vol. 10, Issue 5,
- Schienstock, G. & Hämäläinen, T. (2001), *Transformation of the Finnish innovation system: A network approach*. Sitra Reports series 7. Helsinki: Sitra.
- Shinn, T. (1997), *Instrument Hierarchies: Laboratories, Industry and Divisions of Labour*, Macmillan, London
- Wallin, S. (2010), *The co-evolvement in local development – From the triple to the quadruple helix model*. Paper presented at Triple Helix VIII, Madrid.
- Widjajani; Fajarwati, A.; Retnaningrum, E; (2015), Model Sistem Pembangunan Kewirausahaan Desa Sebagai Sarana Untuk Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Desa, *Sosiohumanitas* Vol. XVII No. 2.

- Wise, E. & Høgenhaven, C. (Eds) (2008), *User-Driven Innovation. Context and Cases in the Nordic Region*. Nordic Innovation Centre.
- Yawson, R. M. (2009), *The Ecological System of Innovation: A New Architectural Framework for a Functional Evidence-Based Platform for Science and Innovation Policy*, The Future of Innovation, Proceedings of the XXIV ISPIM 2009 Conference, Vienna, Austria, June 21–24, 2009.