

**DISERTASI**

**DAMPAK KEMAJUAN TEKNOLOGI DAN *KNOWLEDGE-BASED ECONOMY* TERHADAP PENYERAPAN TENAGA KERJA DI INDONESIA**

disusun dan diajukan oleh

**SRI WAHYUNY MUSTAFA  
A013182002**



kepada

**PROGRAM DOKTOR ILMU EKONOMI  
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

# DISERTASI

## **DAMPAK KEMAJUAN TEKNOLOGI DAN *KNOWLEDGE-BASED ECONOMY* TERHADAP PENYERAPAN TENAGA KERJA DI INDONESIA**

disusun dan diajukan oleh

**SRI WAHYUNY MUSTAFA  
A013182002**



kepada

**PROGRAM DOKTOR ILMU EKONOMI  
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

## DISERTASI

# DAMPAK KEMAJUAN TEKNOLOGI DAN KNOWLEDGE BASED ECONOMY TERHADAP PENYERAPAN TENAGA KERJA DI INDONESIA

**SRI WAHYUNY MUSTAFA**

**A013182002**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Doktor Program Studi Ilmu Ekonomi  
Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Hasanuddin  
pada tanggal **20 Desember 2023**  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Promotor,

**Prof. Dr. Rahmatia, M.A.**

NIP. 19630625 198702 2 004

Ko-Promotor I

Ko-Promotor II

**Dr. Ir. Muhammad Jibril Tajibu, S.E., M.Si.**

NIP. 19650225 199303 1 002

**Dr. Sabir, S.E., M.Si., CWM**

NIP. 19740715 200212 1 003

Ketua Program Studi,

Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis,

**Dr. Madris, S.E., DPS., M.Si**

NIP. 19601231 198811 1 002

**Prof. Dr. Abd. Rahman Kadir, S.E., M.Si., CIPM.**

NIP. 19640205 198810 1 001

## PERNYATAAN KEASLIAN DISERTASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sri Wahyuny Mustafa  
NIM : A013182002  
Program Studi : Doktor Ilmu Ekonomi

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian disertasi:

**“DAMPAK KEMAJUAN TEKNOLOGI DAN KNOWLEDGE-BASED ECONOMY  
TERHADAP PENYERAPAN TENAGA KERJA DI INDONESIA”**

Adalah karya ilmiah saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya di dalam naskah hasil penelitian disertasi ini, tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan/ditulis/diterbitkan sebelumnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata di dalam naskah ini, dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut dan diproses sesuai dengan peraturan perundangan-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Makassar, 31 Desember 2023

Yang membuat pernyataan,



Sri Wahyuny Mustafa

## PRAKATA

*Alhamdulillah* *alabbilaalamin*, puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-NYA, serta salam dan shalawat senantiasa dilimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW atas sunnah dan petunjuknya, sehingga penulis dapat menyelesaikan disertasi yang berjudul **“DAMPAK KEMAJUAN TEKNOLOGI DAN KNOWLEDGE-BASED ECONOMY TERHADAP PENYERAPAN TENAGA KERJA DI INDONESIA”**. Gagasan yang menjadi latarbelakangi penelitian ini timbul dari pengamatan penulis terhadap penyerapan tenaga kerja di Indonesia yang semakin bertambah, serta semakin meningkatnya kemajuan teknologi yang diperkirakan akan menambah jumlah pengangguran di Indonesia.

Banyak kendala yang penulis hadapi dalam rangka penyusunan disertasi ini, dan berkat bantuan, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan disertasi ini sebagaimana mestinya. Disini, penulis menyampaikan terima kasih banyak kepada Prof. Dr. Rahamtia Yunus.,MA sebagai Promotor, Dr. Ir. Muhammad Jibril Tajibu, S.E., M.Si. dan Dr. Sabir, S.E.,M.Si.,CWM sebagai Ko-Promotor atas segala bantuan dan bimbingan yang diberikan mulai dari pengembangan minat dan fokus terhadap topik penelitian, pelaksanaan penelitian, hingga penulisan disertasi serta segala hal yang terkait dengan penyelesaian studi penulis.

Atas segala bantuan yang penulis terima selama mengikuti program S3 Ilmu Ekonomi di Universitas Hasanuddin, penulis mengucapkan terima kasih kepada rektor Universitas Hasanuddin Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa., M.Sc, Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Hasanuddin Prof. Dr. Abdul Rahman Kadir.,M.Si.,CIPM.,CWM.,CWM.,CRA.,CRP beserta para Wakil Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Hasanuddin. Terima kasih juga penulis

ucapkan kepada Dr. Madris.,SE.,DPS.,M.Si.,CWM sebagai ketua Program Studi Doktor Ilmu Ekonomi Universitas Hasanuddin Makassar atas kesediaan meluangkan waktunya dalam membimbing penulis dalam menjalani studi hingga selesai. Penulis juga menyampaikan banyak terima kasih kepada seluruh dosen yang pernah mengajar penulis di Program Studi Doktor Ilmu Ekonomi Universitas Hasanuddin Makassar dan juga kepada tim penguji: Prof. Dr. I Made Benyamin, M.Ec.; Prof. Dr. Nursini, S.E.,MA.; Dr. Fatmawati, S.E.,M.Si.; Dr. Anas Iswanto Anwar, S.E.,M.A. dan Prof. Dr. Muhammad Natsir, S.E.,M.Si (Penguji Eksternal), serta semua pihak lainnya yang berkontribusi terhadap penyusunan Disertasi ini yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih kepada rekan-rekan di Program Studi Doktor Ilmu Ekonomi Universitas Hasanuddin Makassar terkhusus angkatan 2018-2 yang selalu menyempatkan waktunya untuk membuka ruang diskusi terkait penyusunan disertasi ini.

Terima kasih juga penulis ucapkan kepada kedua orang tua saya yang tercinta H. Mustafa Muhani, SE, MM dan Hj. Rahmatia Hanafi; mertua saya H. Usman Basira dan Hj. Nasrah Dammi; kepada Tante dan Om; kepada adik dan kakak, serta ipar-ipar yang selalu mendukung penyelesaian studi. Kepada Rektor Universitas Muhammadiyah Palopo, Prof. Dr. Salju, SE, MM dan Prof. Dr. H. Suhardi M. Anwar, MM serta Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis UMPalopo Hapid,SE, MM dan Dr. Antong, SE, M.Si terima kasih banyak atas dukungannya.

Terakhir, terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada suami tercinta yang selalu setia mendampingi penulis mulai dari awal sampai pada akhir penyelesaian studi baik dalam suka maupun duka dan selalu memberi semangat serta mendoakan penulis. Dan juga penulis ucapkan banyak terima kasih kepada keluarga besar istri saya tercinta (kakak ipar dan keponakan) serta keluarga besar istri lainnya yang tidak sempat saya sebutkan satu persatu. Maha Suci Engkau Ya Allah, tidaklah ada yang kami ketahui selain dari apa yang Engkau telah

beritahukan kepada kami, sesungguhnya Engkaulah Yang Maha Mengetahui segala Hikmah. Engkau memberi hikmah kepada siapa saja yang dianugerahi karunia yang banyak dan hanya orang berakal yang dapat mengambil pelajaran.

*Wallahu a'lam.*

Makassar, 31 Desember 2023

Sri Wahyuny Mustafa

## ABSTRACT

SRI WAHYUNY MUSTAFA. *The Impact of Technology Advance and Knowledge-Based Economy on Labor Absorption in Indonesia* (supervised by Rahmatia Yunus, Muhammad Jibril Tajibu, and Sabir)

This research aims to examine, analyze, and determine the effect of technological advance and knowledge-based economy on labor absorption in Indonesia through private investment and human resources. The data used were secondary data in the form of panel data obtained from the Central Bureau of Statistics in the period 2012-2022 in 33 provinces in Indonesia. The analytical method used was panel data regression estimation method. Data was processed using Rstudio software. The research results show that technological advance and knowledge-based economy directly and indirectly have a positive effect on labor absorption through private investment and human resources; private investment directly and indirectly has a positive effect on labor absorption through human resources, and human resources directly have a positive effect on labor absorption in Indonesia.

Keywords: technology, knowledge-based economy, investment, human capital, labor absorption





## ABSTRAK

SRI WAHYUNY MUSTAFA. *Dampak Kemajuan Teknologi dan Knowledge-Based Economy terhadap Penyerapan Tenaga Kerja di Indonesia* (dibimbing oleh Rahmatia Yunus, Muhammad Jibril Tajibu, dan Sabir).

Penelitian ini bertujuan mengetahui, menguji, dan menganalisis pengaruh kemajuan teknologi dan *knowledge-based economy* terhadap penyerapan tenaga kerja di Indonesia melalui investasi swasta dan *human capital*. Data yang digunakan adalah data sekunder berbentuk data panel yang diperoleh dari Biro Pusat Statistik dengan kurun waktu 2012-2022 pada 33 provinsi di Indonesia. Metode analisis yang digunakan adalah metode estimasi persamaan struktural regresi data panel. Data diolah menggunakan *software* Rstudio. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemajuan teknologi dan *knowledge-based economy* berpengaruh positif terhadap penyerapan tenaga kerja secara langsung maupun tidak langsung melalui investasi swasta dan *human capital*; investasi swasta berpengaruh positif terhadap penyerapan tenaga kerja secara langsung dan tidak langsung melalui *human capital*; dan *human capital* secara langsung berpengaruh positif terhadap penyerapan tenaga kerja di Indonesia.

Kata kunci: teknologi, *knowledge-based economy*, investasi, *human capital*, penyerapan tenaga kerja



## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN DISERTASI.....	iii
PRAKATA .....	iv
ABSTRACT .....	vii
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR / GRAFIK.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	19
C. Tujuan Penelitian .....	20
D. Kegunaan Penelitian .....	20
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>22</b>
A. Beberapa Kajian/Landasan Teori .....	22
1. Teoritis Terkait dengan Penyerapan Tenaga Kerja.....	22
2. Teoritis Terkait dengan Investasi .....	25
3. Kajian Teoritis Terkait dengan <i>Human Capital</i> .....	27
4. Kajian Teoritis Terkait Kemajuan Teknologi terhadap Penyerapan Tenaga Kerja Melalui Human Capital dan Investasi Swasta.....	29
5. Kajian Teoritis Terkait Knowledge-Based Economy terhadap Penyerapan Tenaga Kerja Melalui Human Capital dan Investasi Swasta.....	33
B. Beberapa Hasil Penelitian dan Studi Empiris Sebelumnya .....	35
<b>BAB III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS .....</b>	<b>42</b>
A. Kerangka Pemikiran.....	42
B. Hipotesis Penelitian .....	44
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	<b>52</b>
A. Rancangan Penelitian.....	52
B. Teknik Pengumpulan Data : Jenis dan Sumber Data .....	53
C. Metode dan Teknik Analisis Data.....	54
D. Hipotesis .....	58
E. Definisi Operasional.....	59
<b>BAB V HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>61</b>
A. Deskripsi Hasil Penelitiin .....	61

1. Deskripsi Perkembangan Kemajuan Teknologi di Indonesia.....	61
2. Deskripsi Perkembangan <i>Knowledge-Based Economy</i> di Indonesia.....	64
3. Deskripsi Perkembangan Investasi Swasta di Indonesia .....	68
4. Deskripsi Perkembangan <i>Human Capital</i> di Indonesia .....	73
5. Deskripsi Perkembangan Penyerapan Tenaga Kerja di Indonesia	75
B. Hasil Estimasi Variabel Dampak Kemajuan Teknologi, <i>Knowledge-Based Economy</i> , Investasi Swasta, <i>Human Capital</i> , dan Penyerapan Tenaga Kerja di Indonesia .....	77
C. Hasil Pengujian Hipotesis Penelitian.....	83
1. Dampak Kemajuan Teknologi Terhadap Penyerapan Tenaga Kerja Baik Secara Langsung Maupun Melalui Investasi Swasta dan <i>Human Capital</i> di Indonesia .....	83
2. Dampak <i>Knowledge-Based Economy</i> Terhadap Penyerapan Tenaga Kerja Baik Secara Langsung Maupun Melalui Investasi Swasta dan <i>Human Capital</i> di Indonesia.....	83
3. Dampak Investasi Swasta Terhadap Penyerapan Tenaga Kerja Melalui <i>Human Capital</i> di Indonesia .....	84
4. Dampak <i>Human Capital</i> Terhadap Penyerapan Tenaga Kerja di Indonesia.....	84
5. Pengaruh <i>Knowledge-Based Economy</i> Terhadap Investasi Swasta.....	84
6. Pengaruh <i>Knowledge-Based Economy</i> Terhadap Penyerapan Tenaga Kerja.....	85
7. Pengaruh <i>Human Capital</i> Terhadap Investasi Swasta.....	85
8. Pengaruh Investasi Terhadap Penyerapan Tenaga Kerja.....	85
<b>BAB VI PEMBAHASAN .....</b>	<b>87</b>
A. Dampak Kemajuan Teknologi Terhadap Penyerapan Tenaga Kerja Baik Secara Langsung Maupun Melalui Investasi Swasta dan <i>Human Capital</i> di Indonesia .....	87
B. Dampak <i>Knowledge-Based Economy</i> Terhadap Penyerapan Tenaga Kerja Baik Secara Langsung Maupun Melalui Investasi Swasta dan <i>Human Capital</i> di Indonesia .....	89
C. Dampak Investasi Swasta Terhadap Penyerapan Tenaga Kerja Melalui <i>Human Capital</i> di Indonesia.....	94
D. Dampak <i>Human Capital</i> Terhadap Penyerapan Tenaga Kerja di Indonesia.....	99
<b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>103</b>
A. Kesimpulan .....	103
B. Saran.....	104
C. Keterbatasan Penelitian.....	105
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>106</b>
Lampiran-lampiran .....	113

**DAFTAR TABEL**

Tabel 5.1	Hasil Regresi Data Panel Common Effect Model/Pooled Least Square .....	75
Tabel 5.2	Hasil Regresi Data Panel Fixed Effect Model.....	76
Tabel 5.3	Hasil Uji Chow .....	77
Tabel 5.4	Hasil Regresi Data Panel Random Effect Model.....	77
Tabel 5.5	Hasil Uji Hausman.....	78

**DAFTAR GAMBAR/GRAFIK**

Gambar 1.1 Angkatan Kerja Indonesia 2011-2020 .....	2
Gambar 1.2 Hubungan Peringkat GII dan Penyerapan Tenaga Kerja di Indonesia 2016 – 2020 .....	10
Gambar 1.3 Perkembangan Realisasi Investasi Indonesia 2015-2020 (Dalam Triliun Rupiah) .....	14
Gambar 1.4 Hubungan antara Investasi Swasta dan Penyerapan Tenaga Kerja di Indonesia 2011-2022.....	15
Gambar 3.1 Kerangka Konseptual .....	44
Gambar 5.1 Skema Temuan Hasil Estimasi Model Penelitian .....	76
Grafik 5.1 Perkembangan Indeks Akses Infrastruktur Teknologi Informasi dan Komunikasi Berdasarkan Provinsi di Indonesia.....	59
Grafik 5.2. Perkembangan Indeks Penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) Berdasarkan Provinsi di Indonesia.....	62
Grafik 5.3. Perkembangan Investasi Swasta Berdasarkan Provinsi di Indonesia.....	67
Grafik 5.4. Perkembangan Angka Harapan Hidup Berdasarkan Provinsi di Indonesia.....	69
Grafik 5.5. Perkembangan Jumlah Orang Bekerja Berdasarkan Provinsi di Indonesia.....	71

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Reduce Form Analisis Data Penelitian .....	116
Lampiran 2 Tabulasi Data Penelitian .....	121
Lampiran 3. Hasil Analisis Data Penelitian Menggunakan RStudio.....	137

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Tujuan utama bab ini adalah memberikan gambaran dan argumentasi awal terkait tentang mengapa studi ini penting untuk dilakukan. Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah pokok penelitian, tujuan penelitian dan manfaat penelitian.

### **A. Latar Belakang Masalah**

Penelitian tentang ketenagakerjaan di Indonesia, hingga saat ini masih menjadi isu yang menarik untuk diteliti. Terutama dengan berkembang pesatnya teknologi informasi yang berdampak terhadap tenaga kerja Indonesia. Sejak tahun 2011 hingga tahun 2019, jumlah pengangguran di Indonesia selalu mengalami *trend* yang positif. Pada tahun 2011, jumlah angkatan kerja mencapai angka 116,10 juta jiwa, dengan jumlah penduduk yang bekerja sebanyak 107,42 juta jiwa dan jumlah pengangguran sebanyak 8,69 juta jiwa. Jumlah pengangguran Indonesia terus mengalami penurunan hingga mencapai angka 7,1 juta jiwa di tahun 2019 dengan jumlah angkatan kerja Indonesia sebanyak 135,86 juta jiwa dan jumlah penduduk bekerja sebanyak 128,76 juta jiwa. Namun di tahun 2020, saat otomatisasi (kemajuan teknologi) sudah semakin berkembang, jumlah pengangguran Indonesia kembali meningkat tajam mencapai angka 9,77 juta jiwa dengan jumlah angkatan kerja sebanyak 138,22 juta jiwa dan jumlah penduduk bekerja sebanyak 128,46 juta jiwa. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Sumber: databoks, 2021 dan BPS, 2021

**Gambar 1.1. Angkatan Kerja Indonesia 2011-2020**

Dampak kemajuan teknologi terhadap penyerapan tenaga kerja merupakan suatu perdebatan yang telah lama berlangsung, terutama di negara-negara berkembang yang mulai mencanangkan digitalisasi di segala bidang dengan memanfaatkan inovasi teknologi (Emara, 2020). Peneliti sebelumnya seperti Cowen (2011); Gordon (2017); serta Atkinson dan Wu (2017) menyimpulkan bahwa kemajuan teknologi mempunyai dampak yang kecil terhadap perekonomian dan pasar tenaga kerja. Menurut Gordon (2017), inovasi yang paling penting secara ekonomi terjadi pada tahun 1870 hingga 1970, dimana pertumbuhan produktivitas sangat melambat karena kemajuan teknologi. Tetapi kemajuan teknologi saat ini pada dasarnya kurang penting secara ekonomi, karena tenaga kerja telah terbiasa dengan penggunaan teknologi. Cowen (2011) mengemukakan argumen serupa bahwa kemajuan teknologi di masa lalu jauh lebih berdampak dibandingkan kemajuan teknologi saat ini. Bahkan Atkinson dan Wu (2017) memberikan bukti empiris mengenai hal ini dengan menunjukkan bahwa beberapa dekade terakhir tingkat penciptaan dan eliminasi jenis pekerjaan lebih rendah dibandingkan era sebelumnya dalam sejarah ekonomi.

Namun, para ekonom dan peneliti lain tidak sepakat dengan kesimpulan di atas dengan berpendapat bahwa kemajuan teknologi mulai mengubah pasar



tenaga kerja secara mendalam dan kemungkinan besar akan semakin cepat memberikan dampak. Klaus Schwab (2016), Pendiri dan Ketua Eksekutif *World Economic Forum*, mengatakan bahwa periode kemajuan teknologi saat ini menekankan laju perubahan yang sangat cepat. Konsisten dengan pendapat Schwab (2016), Gill Pratt (2015), yang sebelumnya mengelola program robotika untuk *Defense Advanced Research Projects Agency*, membandingkan gelombang teknologi terbaru dengan yang sebelumnya terjadi dan menyimpulkan bahwa kemampuan robot berkembang sangat pesat saat ini, robot dapat menggantikan lebih banyak tenaga kerja dalam waktu yang jauh lebih singkat dibandingkan gelombang teknologi sebelumnya. Peningkatan kemampuan robot akan menurunkan kebutuhan tenaga kerja manusia di banyak sektor. Brynjolfsson dan McAfee (2014) mengemukakan argumen serupa dan mengklaim bahwa dengan kemajuan teknologi akan menyebabkan ketimpangan pendapatan dan mengurangi permintaan tenaga kerja tanpa keahlian teknis.

Sejalan dengan pendapat sebelumnya, *International Labour Organization* (2018) mengungkapkan bahwa teknologi diharapkan secara signifikan mempengaruhi dunia kerja, baik secara kuantitas maupun kualitas. Sifat pekerjaan berubah karena munculnya jenis pekerjaan baru, serta perubahan keterampilan yang dibutuhkan. Peluang-peluang baru akan tersedia, khususnya bagi negara-negara berkembang untuk mengikuti perkembangan ekonomi negara maju. Kemajuan teknologi juga akan mempengaruhi pasar tenaga kerja. Sehingga kemajuan teknologi dinilai dapat menyebabkan gangguan ekonomi, dan perusahaan hanya membutuhkan tenaga kerja tertentu (Autor, 2015).

Menurut teori pertumbuhan Solow, ada tiga komponen pertumbuhan yang mempunyai arti penting bagi setiap masyarakat yaitu akumulasi faktor modal fisik dan manusia, pertumbuhan penduduk dan tenaga kerja, serta kemajuan teknologi (*technological progress*). Kemajuan teknologi yang secara luas diterjemahkan

sebagai cara baru untuk menyelesaikan pekerjaan atau dalam bentuk yang paling sederhana, kemajuan teknologi dihasilkan dari pengembangan cara-cara lama atau penemuan metode baru dalam menyelesaikan tugas-tugas tradisional (Todaro, 2006). Hicks mengklasifikasikan kemajuan teknologi berdasarkan pengaruhnya terhadap kombinasi penggunaan faktor produksi (Rahardja dan Manurung, 2008). Kemajuan teknologi itu diklasifikasikan berdasarkan (1) *capital intensive technology*, jika kemajuan teknologi mengakibatkan porsi penggunaan barang modal menjadi lebih besar dibanding tenaga kerja; (2) *labour intensive technology*, jika kemajuan teknologi menyebabkan porsi penggunaan tenaga kerja menjadi lebih besar; serta (3) *neutral technology* jika kemajuan teknologi tidak mengubah porsi atau rasio faktor produksi tetap.

Selama teknologi masih terus berkembang, maka produktifitas akan terus naik dan perekonomian akan terus tumbuh. Implikasi dari model neo klasik ini ialah semua negara mempunyai akses kepada teknologi sama, yang akhirnya akan terjadi konvergensi yaitu perbedaan antara negara semakin mengecil. Menurut Todaro (2006), produk-produk teknologi seperti komputer dan internet, merupakan kemajuan teknologi yang hemat tenaga kerja (*labor-saving technological progress*), karena dihasilkan dengan menghemat salah satu dari modal atau tenaga kerja (misalnya, tingkat output yang lebih tinggi dapat dicapai dengan kuantitas input modal atau tenaga kerja yang sama). Selain itu terdapat juga kemajuan teknologi yang meningkatkan tenaga kerja (*labor-augmenting technological progressif*), terjadi apabila kualitas atau keterampilan tenaga kerja ditingkatkan, misalnya dengan penggunaan media – media telekomunikasi.

Dalam sebagian besar analisis, dampak kemajuan teknologi terhadap penyerapan tenaga kerja dapat dibedakan dalam tiga pengaruh. *Pertama*, sebagai barang modal, kemajuan teknologi memberikan kontribusi pada modal secara keseluruhan dan dapat membantu meningkatkan produktivitas tenaga kerja dan

modal (Miles, 2001). *Kedua*, kemajuan teknologi yang cepat dalam produksi barang dan jasa dapat mengakibatkan pertumbuhan yang lebih cepat di sektor produksi. Penggunaan teknologi memungkinkan produksi barang dalam waktu singkat dengan bantuan sistem komputerisasi namun dapat mengurangi tenaga kerja. *Ketiga*, penggunaan teknologi yang lebih besar dapat membantu meningkatkan efisiensi perusahaan secara keseluruhan. Penggunaan teknologi yang lebih besar dapat menyebabkan efek jaringan, seperti biaya transaksi yang lebih rendah dan inovasi lebih cepat, yang akan meningkatkan efisiensi ekonomi secara keseluruhan (OECD,2003).

Persyarikatan Bangsa-Bangsa (PBB) mengungkapkan bahwa pemerintah di berbagai negara mulai mengkhawatirkan dampak dari kemajuan teknologi. Inovasi teknologi dinilai akan mengakibatkan berkurangnya lapangan pekerjaan dan menekan tingkat upah, Keuangan (2021). Olehnya itu, tenaga kerja akan menolak teknologi baru, karena keterampilan yang mereka miliki ketinggalan zaman dan akan mengurangi pendapatan mereka (Frey dan Osborne, 2016). Kekhawatiran ini sejalan dengan pemikiran Karl Marx dalam Teori Nilai Surplus. Marx cenderung memandang mesin dan teknologi secara negatif yang dapat menyebabkan semakin banyaknya pengangguran di industri. (Skousen, 2009)

Alasan kekhawatiran ini penting untuk menyeimbangkan manfaat makro ekonomi dari inovasi teknologi dengan kepuasan mikro (individu) dari perubahan pekerjaan untuk mencapai pertumbuhan sosial ekonomi yang berkelanjutan. Selain itu, juga terdapat kekhawatiran bahwa dengan semakin majunya inovasi teknologi (seperti kecerdasan buatan dan internet) akan menggantikan kerja fisik dan kerja intelektual manusia (Choi et al., 2020). Sehingga masa depan dunia kerja menjadi pertanyaan mendasar bagi para pembuat kebijakan, pengusaha, pekerja, dan pemangku kepentingan lainnya di seluruh dunia (Moore *et al.*, 2018).

Kekhawatiran ini tentu didukung oleh bukti-bukti empiris di berbagai negara.

*Bank of America Merrill Lynch* baru-baru ini merilis laporan riset berupa peta dengan tema “*Transforming World Atlas*”. Riset ini menganalisis tren perekonomian global melalui serangkaian peta. Salah satu peta yang disajikan adalah negara-negara yang memiliki angka tertinggi dalam hal pengoperasian robot dalam kegiatan ekonomi. Artinya, ada beberapa negara yang saat ini robot telah mengambil alih sebagian besar pekerjaan yang biasa dilakukan oleh manusia. Jepang berada pada peringkat pertama pengoperasian robot, dengan jumlah mencapai 310.508 robot. Bahkan, di sebuah hotel yang dibuka tahun lalu di kota Nagasaki, seluruh stafnya adalah robot dan bukan manusia. (Kompas.com)

Amerika Serikat berada pada peringkat kedua dengan jumlah 168.623 robot operasional. Sementara itu, Jerman berada pada peringkat ketiga dengan jumlah 161.988 robot operasional. Ini menandakan bahwa dalam sepuluh tahun terakhir, jumlah robot industri global telah tumbuh sebesar 72 persen. Sementara itu, jumlah tenaga kerja di sektor manufaktur mengalami penurunan sebesar 16 persen. *Bank of America Merrill Lynch* juga menyatakan bahwa dalam waktu 20 tahun ke depan, jutaan jenis pekerjaan akan hilang di berbagai negara maju dan negara berkembang sebagai hasil dari perkembangan kecerdasan artifisial, robotik, dan perubahan teknologi. (Kompas.com)

Riset McKinsey & Company (2019) terkait dengan otomasi dan masa depan dunia pekerjaan di Indonesia: pekerjaan yang hilang, muncul dan berubah menyatakan bahwa teknologi otomasi telah mengubah lingkungan kerja dengan memberi peluang signifikan bagi negara dan perusahaan untuk mendorong produktivitas, efisiensi, dan pertumbuhan. Di sisi lain, teknologi juga mengubah sifat-sifat pekerjaan yang ada. Keberhasilan pemanfaatan teknologi tersebut tidak hanya akan menciptakan lapangan pekerjaan baru, namun juga dapat menggantikan pekerjaan-pekerjaan lama serta mengubah berbagai profesi. Hal ini berbasis pada riset global yang menganalisa dampak teknologi terhadap ekonomi,

bisnis, dan masyarakat yang berfokus pada implikasi penerapan otomasi di Indonesia. Temuan utama dalam riset yang dilakukan oleh McKinsey & Company (2019) adalah bahwa otomasi berpotensi meningkatkan produktivitas di Indonesia, meningkatkan penghasilan bagi tenaga kerja serta memberikan peluang bisnis bagi pelaku usaha. Dampak positif terhadap perekonomian tersebut dapat membantu menciptakan lapangan kerja bagi 25 juta angkatan kerja baru di Indonesia pada tahun 2030.

Meskipun beberapa pekerjaan di Indonesia akan tergantikan oleh otomasi/mesin, tapi diperkirakan akan muncul lebih banyak lapangan kerja baru di tahun 2030, yang cenderung menghasilkan angka positif dalam lapangan kerja (*net gain*). Pada masa tersebut sekitar 16 persen dari total jam kerja di Indonesia akan dapat diotomasikan melalui penerapan sejumlah teknologi, sesuai dengan skenario *midpoint* dalam kecepatan penerapan otomasi. Pekerjaan-pekerjaan yang hilang tersebut akan tergantikan oleh kebutuhan tenaga kerja baru, terutama dari peningkatan pendapatan dan pengeluaran di bidang infrastruktur serta sektor-sektor lainnya. Diperkirakan otomasi akan dapat menghasilkan antara 4 hingga 23 juta pekerjaan di tahun 2030. Angka ini termasuk 10 juta pekerjaan baru yang belum ada saat ini, sejalan dengan tren inovasi yang menciptakan bentuk-bentuk pekerjaan baru.

Menurut McKinsey & Company (2019), Indonesia telah sukses memanfaatkan revolusi digital hingga tingkat tertentu. Perusahaan-perusahaan seperti Go-Jek dan Grab terus bertumbuh dan menciptakan lapangan kerja baru bagi masyarakat yang tidak memiliki pekerjaan dan yang bekerja tidak sesuai dengan keterampilan. *Online commerce* juga merupakan salah satu contoh bagaimana teknologi baru dapat menciptakan lapangan kerja. Pada tahun 2022, *online commerce* secara langsung maupun tidak langsung mendukung hingga 26 juta pekerjaan yang setara dengan pekerjaan purna waktu. Contoh-contoh

tersebut menyoroti dinamisme kewirausahaan dan kemampuan beradaptasi di Indonesia, namun ini baru di tahap awal masih banyak yang dapat dilakukan untuk memanfaatkan teknologi baru tersebut. Peningkatan lapangan pekerjaan kemungkinan akan mengubah komposisi berbagai sektor dalam perekonomian Indonesia secara keseluruhan. Kebutuhan tenaga kerja di sektor konstruksi dan manufaktur akan terus meningkat, seperti halnya sektor akomodasi dan makanan, pendidikan, kesehatan, serta perdagangan ritel dan grosir. Namun, pekerjaan yang bersifat rutin dan terprediksi akan rentan terhadap otomasi, seperti pekerjaan pengumpulan dan pemrosesan data.

Di Republic of Malta, *information and communication technology* (ICT) adalah salah satu sektor ekonomi yang paling berkembang pesat. Kekurangan tenaga kerja dapat memperlambat peningkatan perekonomian suatu negara, sementara jumlah lulusan ICT per tahun tidak mencukupi permintaan tenaga kerja karena kemajuan teknologi. Agar sektor ini terus berkembang dan semakin meningkatkan perekonomian di Malta, akan ada ketergantungan yang berkelanjutan pada impor tenaga kerja asing yang sangat terampil (Thake, 2021).

Banyak lembaga penelitian telah menunjukkan bahwa adopsi dan peningkatan teknologi yang muncul akan menyebabkan tingginya tingkat pengangguran struktural, atau orang akan kehilangan pekerjaan karena keterampilan mereka menjadi ketinggalan zaman. Kecerdasan buatan dan otomatisasi telah banyak dikutip sebagai teknologi yang kemungkinan akan menyebabkan gangguan paling besar bagi pekerjaan di seluruh dunia. Tidak diragukan lagi bahwa pekerjaan tertentu akan merasakan efek ini lebih dari yang lain. Pekerjaan yang memiliki tugas rutin dan bernilai rendah akan menghadapi lebih banyak *phase-out* daripada pekerjaan dengan tugas yang sangat kompleks. Namun teknologi tidak akan menggantikan kebutuhan manusia di setiap pekerjaan—setidaknya untuk saat ini. Teknologi yang muncul akan membantu

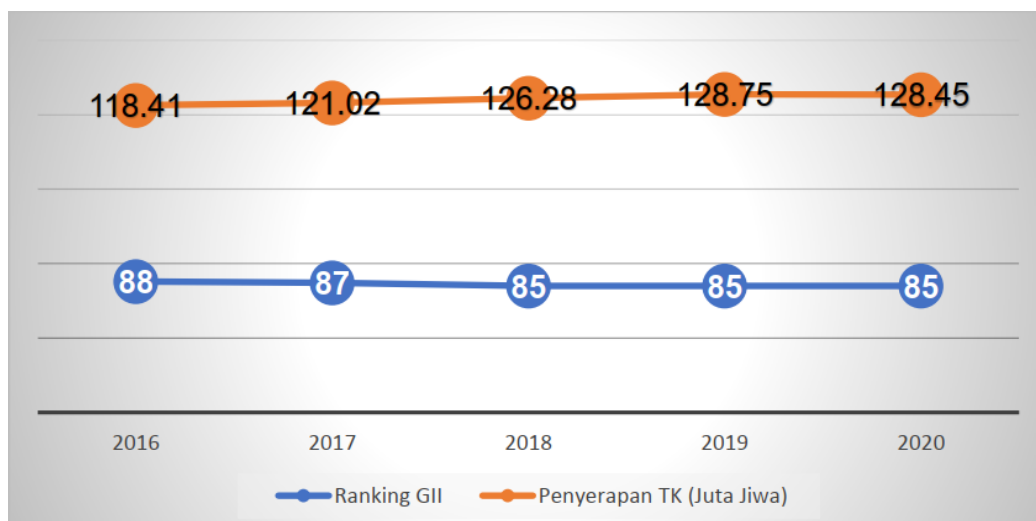
orang menjadi lebih baik dalam pekerjaan mereka yang ada dan akan menciptakan banyak pekerjaan baru, karena bisnis akan membutuhkan orang yang memahami dan dapat menggunakannya (Tedrick, 2020).

Sebagian besar penelitian sebelumnya telah menunjukkan hubungan positif antara kemajuan teknologi dan penyerapan tenaga kerja, terutama teknologi dalam proses produksi (Pianta, 2018; Gyeke-Dako et al., 2016; Harrison et al., 2014 ; Na & Kang, 2019). Namun, hubungan antara kemajuan teknologi dan penyerapan tenaga kerja dijelaskan dari banyak perspektif. Pertama, banyak tenaga kerja yang ada dikurangi oleh inovasi, dan pekerjaan baru diciptakan dengan pekerja yang diberhentikan di bidang teknologi baru. Pandangan kedua adalah bahwa jika proses inovasi mengurangi harga produk, dan dengan demikian menciptakan permintaan baru, maka produksi perlu ditingkatkan, dan tenaga kerja tambahan akan dibutuhkan untuk menciptakan lapangan kerja. Ketiga, inovasi menciptakan lapangan kerja baru dengan menghasilkan investasi perusahaan baru, dan alokasi kinerja kemajuan teknologi menyebabkan peningkatan pendapatan pekerja, yang pada gilirannya menyebabkan peningkatan lapangan kerja dan konsumsi (Gyeke-Dako et al., 2016; Harrison et al., 2014 ; Aldieri dan Vinci, 2018).

Sesuai dengan data *Global Innovation Index Report* Tahun 2020, Indonesia menjadi negara dengan ranking inovasi ekonomi berada di peringkat 85 dari 131 negara di dunia, ranking ini tidak berubah sejak tahun 2018. *Global Innovation Index* (GII) merupakan peringkat ekonomi dunia yang diberikan oleh *World Intellectual Property Organization* (WIPO), yang didasarkan pada kemampuan inovasi suatu negara. Penilaian berdasarkan 80 indikator, yang dikelompokkan menjadi *input* inovasi dan *output* inovasi. GIi bertujuan untuk melihat aspek multidimensi inovasi. Meskipun bertahan di peringkat ke-85, Indonesia memiliki kinerja yang lebih baik dalam keluaran inovasi (*innovation outputs*) dibanding

masuk inovasi (*innovation inputs*) pada 2020 (Cornell University, INSEAD, 2020).

Prestasi inovasi Indonesia di tingkat dunia juga memberikan bukti nyata bahwa dengan kemajuan teknologi akan memberikan dampak yang positif bagi penyerapan tenaga kerja. Pada tahun 2016, peringkat Indonesia di GII berada di urutan 88 dengan jumlah angkatan kerja yang bekerja sebanyak 118,41 juta jiwa. Seiring berjalannya waktu, kenaikan peringkat di tahun 2017-2020 juga berbanding lurus dengan jumlah angkatan kerja yang mendapatkan pekerjaan. Pada tahun 2018, peringkat Indonesia naik menjadi ranking 85. Angka ini juga memacu peningkatan penyerapan tenaga kerja mencapai 126,28 juta jiwa di tahun 2018 dan 128,75 juta jiwa di tahun 2019. Gambar 1.2 menjelaskan hubungan antara kemajuan teknologi dan penyerapan tenaga kerja di Indonesia.



Sumber: databoks, 2021 dan BPS, 2021

**Gambar 1.2 Hubungan Peringkat GII dan Penyerapan Tenaga Kerja di Indonesia 2016 – 2020**

Kemajuan teknologi (khususnya dalam otomatisasi dan digitalisasi), dapat meningkatkan efisiensi produktivitas, meskipun hal ini dapat meningkatkan daya saing suatu industri pada saat yang sama dapat mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual. Jika investasi swasta lebih banyak difokuskan pada teknologi



yang membutuhkan lebih sedikit pekerja, hal ini bisa mengakibatkan penurunan penyerapan tenaga kerja. Individu yang memiliki keterampilan, pengetahuan dan tingkat kesehatan yang baik dapat berkontribusi pada inovasi didalam atau diluar tempat kerjanya. Ekonom Senior Institute for Development of Economics and Finance (INDEF) Aviliani mengatakan total investasi yang masuk sampai kuartal II/2023 sebesar Rp349,8 triliun, tidak sebanding dengan penyerapan tenaga kerjanya yang hanya 464.289 orang. Hal ini dikarenakan investasi yang masuk ke dalam negeri lebih ke sektor teknologi bukan padat karya.

Kemajuan teknologi bukan satu-satunya faktor yang berpengaruh terhadap penyerapan tenaga kerja. *Knowledge-Based Economy* juga menjadi faktor yang mempengaruhi penyerapan tenaga kerja. Dalam *knowledge-based economy*, titik tumpu perekonomian terletak pada kecepatan dalam mengembangkan teknologi dan informasi yang membutuhkan sumber daya manusia dengan kualifikasi tinggi. Oleh karena itu isu ketenagakerjaan menjadi salah satu isu sentral dalam *knowledge-based economy* dan Revolusi Industri 4.0. Negara harus memaksimalkan pengembangan SDM khususnya dalam lingkup *studi science, technology, engineering, mathematics* (STEM). Pendidikan dan pelatihan ditujukan tidak hanya untuk mempersiapkan angkatan kerja yang mampu bersaing, tapi juga agar dapat mencipta dan reka teknologi informasi. (*Peraturan Menteri Ketenagakerjaan, 2020*).

*Knowledge-based economy* menyediakan lingkungan dimana persaingan sangat penting. *Knowledge-based economy* adalah model pembangunan ekonomi yang muncul pada akhir 1990-an dalam *Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) and World Bank Reports* (Bank, 2007); OECD (1996). Menurut Chen dan Dahlman (2006), *knowledge-based economy* dibangun di atas empat pilar. *Pertama*, membutuhkan kerangka ekonomi dan kelembagaan yang memberikan insentif untuk penciptaan yang efisien, penyebaran, dan

penggunaan pengetahuan untuk mendorong dan meningkatkan kesejahteraan; *kedua*, dibutuhkan penduduk yang terdidik dan terampil yang dapat menciptakan pengetahuan dan memanfaatkannya; *ketiga*, sistem inovasi yang dapat memanfaatkan pengetahuan global yang terus berkembang, menyesuaikannya dengan kebutuhan lokal, dan mengubahnya menjadi produk yang dihargai oleh pasar, serta *keempat* diperlukan infrastruktur informasi yang dinamis yang dapat memfasilitasi komunikasi dan pemrosesan informasi yang efektif.

Kemajuan teknologi telah memberikan perubahan cara bekerja, pola hubungan kerja, hilangnya pekerjaan dan munculnya pekerjaan baru (*changing nature of work*). Di sisi lain, masih banyak persoalan yang harus diselesaikan diantaranya masih rendahnya tingkat keterampilan tenaga kerja dan investasi dalam meningkatkan kapasitas dan kapabilitas SDM sesuai dengan serta masih lemahnya peran kelembagaan ketenagakerjaan, peraturan ketenagakerjaan, dan sistem pengawasan ketenagakerjaan. (Peraturan Menteri Ketenagakerjaan, 2020)

Pengetahuan dan informasi merupakan salah satu sumber kekayaan yang paling mendasar dalam suatu prospek ekonomi. Oleh karena itu, penggunaan indikator *knowledge-based economy* tampak penting dalam kemajuan dengan proses pengetahuan dan berbagai teorinya. *Knowledge-based economy* dapat dipertukarkan dengan cara-cara tradisional untuk menghasilkan kekayaan, termasuk modal dan energi, demikian juga tanah dan tenaga kerja. (Ahmadi dan Taghizadeh, 2019)

Model konseptual dalam sistem *human resources management* (HRM) untuk menghasilkan kinerja inovasi yang lebih tinggi menggunakan pemodelan persamaan struktural (SEM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa praktik HRM berbasis pengetahuan berdampak pada modal struktural dan relasional melalui *human capital*. Selain itu, *human capital* mempengaruhi kinerja inovasi dengan

meningkatkan modal struktural dan relasional, (Kianto et al., 2017)

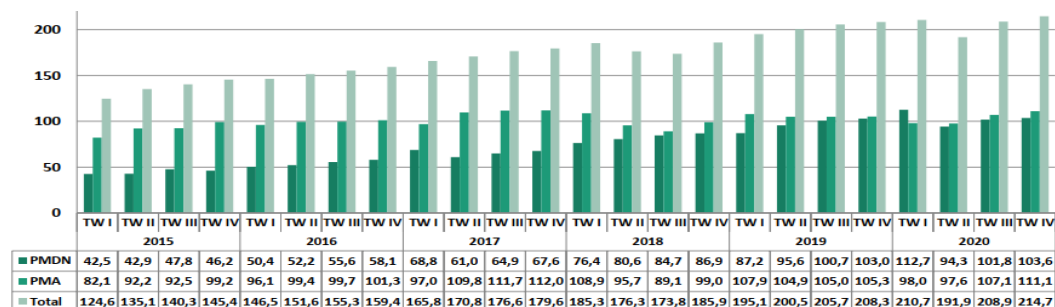
Penelitian yang dilakukan Moosa menemukan bahwa tidak ada hubungan antara tingkat pengangguran dengan *output* untuk kasus yang terjadi di Algeria, Mesir, Maroko, dan Tunisia karena tiga alasan: (a) pengangguran yang terjadi bukan siklis tetapi lebih kepada pengangguran struktural dan/atau friksional; (b) kekakuan pasar tenaga kerja yang terjadi di empat negara tersebut karena pasar tenaga kerja didominasi pemerintah sebagai sumber utama permintaan tenaga kerja; dan (c) struktur perekonomian yang didominasi pemerintah. (Moosa, 2008)

Dalam berbagai literatur, penyerapan tenaga kerja dalam suatu negara (dalam hal ini berbagai indikator ekonomi makro) dipengaruhi oleh tingkat investasi (Villani *et al.*, 2019). Investasi merupakan salah satu instrumen yang memiliki peran penting terhadap penyerapan tenaga kerja di Indonesia. Mordecki dan Ramirez (2014) telah melakukan studi komprehensif untuk menguji dampak investasi terhadap penyerapan tenaga kerja di Uruguay. Hasil penelitiannya menyebutkan bahwa investasi adalah kunci untuk menganalisis penyerapan tenaga kerja, karena meningkatkan kapasitas produktif ekonomi, baik memperluas stok modal dengan memasukkan teknologi baru yang membuat proses produksi lebih efisien. Investasi dalam PDB berpengaruh besar dan signifikan, tidak hanya pada tingkat *output* per pekerja, tetapi lebih penting lagi pada tingkat pertumbuhan jangka panjangnya. Hasil penelitian ini berdasarkan analisis tahunan atas data yang dikumpulkan untuk sampel di negara besar dengan menggunakan data agregat untuk periode lima tahun. (Bond et al., 2010)

Sedangkan Chiang *et al.*, (2012) memiliki pendapat yang kontradiktif tentang dampak investasi terhadap penyerapan tenaga kerja/pengangguran. Mereka berpendapat bahwa pengaruh investasi bervariasi dari waktu ke waktu serta berbeda menurut negara, bahkan hasil penelitiannya mengungkapkan bahwa tidak mendukung satu teori pun mengapa investasi di negara-negara

berpenghasilan tinggi tidak terkait dengan pengangguran. Hasil penelitian ini didukung oleh Attanasio *et al.*, (2008) yang menemukan bahwa tidak ada bukti penyebab dari investasi ke pengangguran. Hasil serupa juga ditemukan oleh Blomstrom *et al.*, (1992) yang menyimpulkan bahwa tidak ada bukti bahwa investasi adalah kunci penyerapan tenaga kerja. Namun penelitian-penelitian terbaru seperti Villani *et al.*, 2019 menyimpulkan bahwa investasi swasta dan publik berpengaruh secara positif dalam meningkatkan penyerapan tenaga kerja di Rumania.

Investasi swasta merupakan salah satu penolong dalam pembangunan ekonomi suatu negara. Hal ini disebabkan keterbatasan pembiayaan atau sumber daya yang dimiliki oleh suatu negara dalam melakukan kegiatan pembangunan ekonomi. Penanaman modal dapat dijadikan sumber pembiayaan untuk menutupi keterbatasan pembiayaan dalam pembangunan ekonomi Indonesia (Thirafi, 2013). Iklim investasi yang bagus merupakan salah satu solusi dalam mengatasi masalah perekonomian suatu negara sehingga para investor dapat menanamkan modalnya. Sebagai negara berkembang Indonesia tentunya memerlukan dana yang besar untuk melaksanakan pembangunan ekonomi di segala sektor dan tentunya untuk mengejar ketertinggalan dari negara-negara maju. Berikut ini data perkembangan realisasi investasi Indonesia 2015 – 2020 (per triwulan):



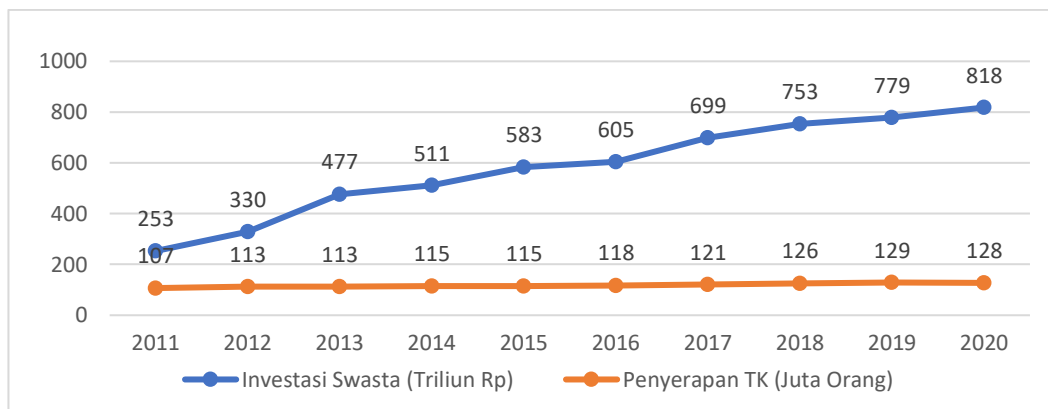
Sumber: Badan Koordinasi Penanaman Modal, 2021

**Gambar 1.3 Perkembangan Realisasi Investasi Indonesia 2015-2020  
(Dalam Triliun Rupiah)**

Berdasarkan gambar 1.3 terlihat bahwa selama 6 tahun terakhir PMA berkontribusi lebih banyak terhadap Investasi di Indonesia dibandingkan PMDN. Namun, PMA menunjukkan tren yang menurun sementara PMDN menunjukkan tren yang meningkat dari tahun ke tahun bahkan di tahun 2020 PMA dan PMDN berkontribusi nyaris 50:50 terhadap penanaman modal Indonesia lebih tepatnya PMDN berkontribusi 50,1% dan PMA berkontribusi 49,9%. Penurunan kontribusi PMA terhadap investasi di Indonesia ini menjadi salah satu alasan pemerintah Indonesia gencar untuk mempromosikan Indonesia guna menarik minat investor.

Di tengah kondisi pandemi saat ini yang telah berlangsung dua tahun, terlihat tidak terlalu berpengaruh terhadap investasi swasta di Indonesia. Investasi swasta khususnya penanaman modal asing di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun 2019 ke tahun 2020 seperti di gambar 1.3. Pandemi Covid-19 telah berhasil mengganggu stabilitas perekonomian negara-negara di dunia. Indonesia dalam mengatasi kondisi ini tetap berupaya untuk menarik investor asing untuk berinvestasi di Indonesia utamanya dalam peningkatan yang dihasilkan dari pertumbuhan investasi di sektor padat karya sehingga dampaknya terhadap permintaan tenaga kerja itu meningkat akibat dari tren tersebut.

Pemerintah Indonesia berkomitmen untuk menarik lebih banyak Investasi, dimana investasi swasta tersebut dapat memberikan efek ganda seperti mendorong diversifikasi industri dan meningkatkan pendidikan serta pelatihan guna memperkaya kompetensi sumber daya manusia. Berikut ini adalah perkembangan investasi swasta dengan penyerapan tenaga kerja di Indonesia tahun 2011-2022:



Sumber: Badan Koordinasi Penanaman Modal, 2021, diolah peneliti 2022.

**Gambar 1.4 Perkembangan antara Investasi Swasta dan Penyerapan Tenaga Kerja di Indonesia 2011-2022**

Selain investasi swasta, penyerapan tenaga kerja disuatu negara juga dipengaruhi oleh *human capital*. Tren yang menggambarkan kualitas sumber daya manusia di Indonesia akan ditinjau menggunakan beberapa aspek yang relevan yaitu kondisi ketenagakerjaan, kualitas Index Pembangunan Manusia Indonesia serta tingkat literasi masyarakat Indonesia dibandingkan dengan negara-negara lain. Pemerintah Indonesia akan tergantung dengan kualitas sumberdaya manusia dan kemampuan pemerintah. Hasil penelitian Afridi (2016) yang menggunakan pengujian model *Autoregressive Distributed Lag (ARDL)* dan *Vector Error Correction Model (VECM)* menyimpulkan bahwa terjadi hubungan yang positif antara *human capital* dengan penyerapan tenaga kerja di Pakistan untuk periode 1972 hingga 2013. Penelitian ini juga didukung oleh Sulaiman et al., (2015), Garza-Rodriguez et al., (2020), Oyedokun dan Adeyemi, (2018), Favaro et al., (2018), Osiobe, (2019). Secara detail hasil penelitian Afridi (2016) menunjukkan bahwa *physical capital* dan *birth rate* berpengaruh positif terhadap penyerapan tenaga kerja.

Hasil empiris juga menunjukkan bahwa sumber daya manusia memegang peranan penting dalam mewujudkan kemakmuran suatu bangsa. Sejalan dengan Sulaiman et al., (2015) yang melakukan penelitian di Nigeria yang

menyimpulkan bahwa *human capital* yang diproksikan dengan tenaga kerja yang berpendidikan sekolah menengah dan perguruan tinggi berdampak positif dan signifikan terhadap penyerapan tenaga kerja di Nigeria. Sehingga *human capital* menjadi variabel penting dalam menentukan jumlah pengangguran di Nigeria. Demikian pula, kualitas kesehatan dan pendidikan sebagai proksi untuk *human capital* juga memiliki pengaruh positif terhadap tingkat pengangguran, terutama pendidikan tinggi (Mohamed Arabi dan Suliman Abdalla, 2013). Qadri dan Waheed (2013) mengategorikan negara ke dalam kelompok berpenghasilan rendah, menengah, dan tinggi, menyimpulkan bahwa *human capital* berhubungan positif dengan pengangguran, dan tingkat pengembalian *human capital* di negara-negara berpenghasilan rendah lebih tinggi daripada tingkat pengembalian *human capital* di negara-negara berpenghasilan menengah dan tinggi di seluruh dunia.

*Human capital* merupakan *stock of knowledge*, keterampilan (*skill*), kompetensi dan kemampuan inovatif yang dimiliki oleh penduduk suatu negara (Ugal dan Betiang, 2011). Cara terbaik untuk mengembangkan sumber daya manusia adalah dengan pendidikan formal, dimulai dengan pendidikan tingkat awal, dilanjutkan dengan berbagai bentuk pendidikan pasca sekolah dasar dan sekolah menengah (Myers, 1964). Meskipun kemajuan teknologi terus diprogramkan, namun tidak diikuti dengan meningkatkan kemampuan sumber daya manusia dalam hal pengetahuan, tentunya juga akan mempengaruhi penyerapan tenaga kerja. Menurut Barkhordari et al., (2019), saat ini, ekonomi dunia dengan cepat beralih ke arah yang lebih berbasis pengetahuan, dan pengetahuan pendukung merupakan faktor utama pertumbuhan suatu negara. Tren globalisasi belakangan ini telah mendorong semua benua, wilayah, atau negara untuk terlibat aktif dalam perekonomian global sehingga persaingan antar negara menjadi faktor utama perekonomian

global.

Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia, Ida Fauziyah dalam sebuah acara di Grha Sabha Pramana Universitas Gadjah Mada mengatakan bahwa “sekitar 12 persen pengangguran di Indonesia saat ini didominasi oleh lulusan sarjana dan diploma. Besarnya jumlah pengangguran dari lulusan perguruan tinggi ini disebabkan tidak adanya *link and match* antara perguruan tinggi dengan pasar kerja. Selain itu, ditambah lagi dengan kemajuan teknologi yang nantinya akan banyak memberikan disrupsi dalam ketenagakerjaan”.

Transformasi digital juga tengah menjadi isu panas di Indonesia. Lembaga pemerintah sampai swasta berbondong-bondong meng-*upgrade* sistem bisnisnya menjadi lebih *digital-friendly*. Usaha ini dilakukan dengan harapan agar mereka dapat bersaing dengan perusahaan lain yang lebih dulu beralih ke digital. Bahkan Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kominfo) Republik Indonesia telah menyiapkan lima program prioritas untuk percepatan transformasi digital menuju masyarakat digital Indonesia. Kelima program tersebut (1) penyediaan infrastruktur teknologi informasi dan komunikasi, (2) pengelolaan spektrum frekuensi, (3) pemanfaatan TIK, (4) penataan pengelolaan pos dan informatika, serta (5) komunikasi publik (Kominfo, 2021).

Karena dampak kemajuan teknologi terhadap penyerapan tenaga kerja menjadi pusat perdebatan yang cukup lama, dan mengingat upaya Indonesia untuk membuka jalan menuju transformasi digital dan memanfaatkan inovasi teknologi, dan upaya berkelanjutannya untuk mengurangi tingkat pengangguran yang tinggi (dikenal dengan slogan *Making Indonesia 4.0*) sehingga penelitian ini dilakukan. Penelitian ini mencoba untuk berkontribusi pada perdebatan tersebut, karena masih belum ada jawaban pasti tentang dampak kemajuan teknologi dan inovasi terhadap penyerapan tenaga kerja (Matuzeviciute *et al.*, 2017).

Sebagian besar penelitian tentang kemajuan teknologi dan penyerapan



tenaga kerja yang ada saat ini berfokus pada bagaimana perubahan teknologi memengaruhi pekerja dengan jenis pekerjaan dan tingkat keterampilan yang berbeda (Gregorius et al., 2016), yang mencakup sektor manufaktur dan jasa, terutama di negara maju serta masih sedikit penelitian tentang pengaruhnya terhadap lapangan kerja di tingkat makro (Matuzeviciute et al., 2017) dan dinegara berkembang. Berdasarkan uraian latar belakang di atas yang ditandai dengan terjadinya berbagai permasalahan dalam kaitannya dengan penyerapan tenaga kerja di Indonesia, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Dampak Kemajuan Teknologi dan *Knowledge-Based Economy* terhadap Penyerapan Tenaga Kerja di Indonesia”**.

#### **B. Rumusan Masalah Pokok Penelitian**

Berdasarkan uraian latar belakang masalah, maka yang menjadi masalah pokok dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah kemajuan teknologi berpengaruh terhadap *human capital* di Indonesia ?
2. Apakah kemajuan teknologi berpengaruh terhadap investasi swasta di Indonesia ?
3. Apakah kemajuan teknologi berpengaruh terhadap penyerapan tenaga kerja di Indonesia ?
4. Apakah *knowledge-based economy* berpengaruh terhadap *human capital* di Indonesia ?
5. Apakah *knowledge-based economy* berpengaruh terhadap investasi swasta di Indonesia ?
6. Apakah *knowledge-based economy* berpengaruh terhadap penyerapan tenaga kerja di Indonesia ?
7. Apakah *human capital* berpengaruh terhadap investasi swasta di Indonesia?

8. Apakah investasi swasta berpengaruh terhadap penyerapan tenaga kerja di Indonesia ?

### **C. Tujuan Penelitian**

Sejalan dengan rumusan masalah pokok penelitian, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk menguji, menganalisis serta mengetahui pengaruh kemajuan teknologi terhadap *human capital* di Indonesia.
2. Untuk menguji, menganalisis serta mengetahui pengaruh kemajuan teknologi terhadap investasi swasta di Indonesia.
3. Untuk menguji, menganalisis serta mengetahui pengaruh kemajuan teknologi terhadap penyerapan tenaga kerja di Indonesia.
4. Untuk menguji, menganalisis serta mengetahui pengaruh *knowledge-based economy* terhadap *human capital* di Indonesia.
5. Untuk menguji, menganalisis serta mengetahui pengaruh *knowledge-based economy* terhadap investasi swasta di Indonesia.
6. Untuk menguji, menganalisis serta mengetahui pengaruh *knowledge-based economy* terhadap penyerapan tenaga kerja di Indonesia.
7. Untuk menguji, menganalisis serta mengetahui pengaruh *human capital* terhadap investasi swasta di Indonesia.
8. Untuk menguji, menganalisis serta mengetahui pengaruh investasi swasta terhadap penyerapan tenaga kerja di Indonesia.

### **D. Kegunaan Penelitian**

#### **1. Kegunaan Teoritis**

Kegunaan teoritis dari penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Mengembangkan teori penyerapan tenaga
- b. Mengembangkan kemajuan teknologi
- c. Mengembangkan pengetahuan

- d. Mengurangi *gap* teknologi dan penyerapan tenaga kerja

## **2. Kegunaan Praktis**

Kegunaan praktis dari penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Masukan dan informasi bagi pemerintah dan instansi
- b. Masukan kebijakan ketenaga kerjaan
- c. Masukan dalam penyerapan tenaga kerja
- d. Masukan dalam pengambilan keputusan
- e. Mengembangkan kemajuan teknologi dan pengetahuan

## **3. Kegunaan Kebijakan**

- a. Sebagai salah satu bahan dan masukan bagi pemerintah pusat dalam mengambil kebijakan serta menentukan arah dan strategi dalam meningkatkan angkatan kerja yang berkualitas.
- b. Menjadi salah satu bahan referensi bagi peneliti selanjutnya khususnya dalam pengembangan penelitian terkait penyerapan tenaga kerja di Indonesia.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Tujuan bab ini diarahkan untuk meninjau ulang isu teoritis dan empiris pada berbagai literatur atau studi terkait sebelumnya. Bab ini pada intinya menyajikan tinjauan ulang literatur terkait dengan beberapa kajian/ landasan teoritis, studi empiris terkait penelitian atau yang relevan dengan masalah pokok dan metode analisis penelitian

#### **2.1 Landasan Teori**

Fokus utama dari kajian teoritis ini adalah mengamati beberapa kajian teoritis terkait dengan penyerapan tenaga kerja di Indonesia. Landasan teoritis mengenai keterkaitan antara kemajuan teknologi dan *knowledge-based economy* terhadap penyerapan tenaga kerja di Indonesia, melalui investasi swasta dan *human capital*.

##### **2.1.1 Teoritis Terkait dengan Penyerapan Tenaga Kerja**

Penyerapan tenaga kerja juga sangat terkait dengan tujuan makro ekonomi nasional dan daerah, yakni pertumbuhan dan stabilitas harga. Ketiganya sangat terkait antara satu dengan yang lainnya, misalnya antara pengangguran dengan tingkat inflasi. Teori klasik menganggap bahwa manusialah sebagai faktor produksi utama yang menentukan kemakmuran bangsa-bangsa. Alam (tanah) tidak ada artinya kalau tidak ada sumber daya manusia yang pandai mengelolanya sehingga bermanfaat bagi kehidupan. Teori klasik Adam Smith juga melihat bahwa alokasi sumberdaya manusia yang efektif dapat meningkatkan perekonomian suatu negara. Setelah ekonomi tumbuh, akumulasi modal (fisik) baru mulai dibutuhkan untuk menjaga agar ekonomi tumbuh. Dengan kata lain, alokasi sumber daya manusia yang efektif merupakan syarat perlu (*necessary condition*) bagi peningkatan perekonomian negara (Mankiw, 2007).

Perkembangan studi ilmu ekonomi makro mempelajari struktur, kinerja dan perilaku ekonomi secara keseluruhan. Pusat perhatian dari penelitian ilmu ekonomi makro adalah pemahaman terhadap faktor-faktor penentu dari kecenderungan umum dalam perekonomian yang berkaitan dengan pertumbuhan ekonomi, penyerapan tenaga kerja, inflasi, dan transaksi internasional. Kinerja perekonomian yang baik tentu saja dapat menciptakan lapangan pekerjaan dengan inflasi yang rendah serta pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan. Di mana terdapat hubungan yang erat antar kebijakan dan kinerja perekonomian (Snowdown dan Vane, 2005).

Pemikiran Keynes (1936) merupakan tonggak ilmu ekonomi makro modern, meskipun sebelum itu klasik telah membahas mengenai tenaga kerja, siklus bisnis, inflasi dan pertumbuhan, namun pembahasannya menggunakan pendekatan mikro, dengan menggunakan mekanisme pasar. Kemudian depresi besar menunjukkan bahwa mekanisme pasar dan asumsi kesempurnaan informasi tidak bisa diandalkan. Kenyataan menunjukkan bahwa dalam depresi besar, mekanisme pasar gagal dalam mengkoordinasikan perekonomian. Sehingga Keynes (1936) mengatakan perlu adanya pihak ketiga (pemerintah) melakukan koordinasi untuk mengatasi kegagalan tersebut.

Kehadiran teori keynes terutama berkaitan dengan ide kegagalan pasar, dan pengangguran yang terpaksa (*involuntary unemployment*) mempersulit rekonsiliasi antara kubu Keynes dan Klasik (Snowdown dan Vane, 2005). Teori keseimbangan umum mengatakan bahwa akan terjadi keseimbangan di setiap pasar. Menurut pandangan klasik, apabila terjadi surplus tenaga kerja dalam hal ini pengangguran dapat dicegah dengan mekanisme harga di pasar bebas agar permintaan yang tercipta dapat menyerap semua penawaran.

Alokasi sumber daya yang dapat menyebabkan permasalahan tenaga kerja ini bersifat sementara karena kemudian dapat diatasi dengan mekanisme

harga (Gilarso,2004). Sehingga jika terjadi kelebihan penawaran tenaga kerja maka upah akan turun pada tingkat keseimbangan yang menyebabkan biaya produksi akan turun dan permintaan tenaga kerja akan terus meningkat karena produsen maupun melakukan perluasan produksi akibat keuntungan yang diperoleh dari penurunan upah.

Pasar tenaga kerja mengikuti pasar barang apabila *output* naik maka jumlah orang yang mendapat pekerjaan atau penyerapan tenaga kerja juga naik begitupun sebaliknya. Keynes menekankan bahwa proses makro adalah proses menuju keseimbangan umum (*general equilibrium*). Apabila terjadi suatu perubahan (misalnya,  $I$  aatau  $G$  atau  $MS$  berubah), maka akan mempunyai pengaruh berantai terhadap semua pasar (Mankiw, 2008).

Menurut Keynes (1936), hal ini tidak dapat dilimpahkan ke mekanisme pasar bebas. Ketika tenaga kerja meningkat, upah berarti menurunkan daya beli masyarakat terhadap barang-barang. Akhirnya produsen akan mengalami kerugian dan tidak dapat menyerap tenaga kerja. Sehingga perlu adanya campur tangan pemerintah dalam mempertahankan tingkat permintaan agregat agar seluruh sektor perekonomian dapat menciptakan lapangan pekerjaan (Soesatro et al, 2005).

Greenwald dan Stiglitz (1987) berpendapat bahwa kedua aliran klasik dan keynes dapat disatukan dengan dua cara, yaitu teori makro diaplikasikan dalam teori mikro (pendekatan *New Clasical*), selanjutnya teori mikro diaplikasikan dalam teori makro (pendekatan *Keynesian Baru*). Kemudian, pemikiran keynes dikritik oleh *new classical* yang dipelopori oleh Lucas yang menyatakan bahwa intervensi pemerintah untuk stabilitas justru akan membuat gejolak perekonomian semakin tidak stabil. Kelompok ini berpendapat bahwa perekonomian kapitalis secara alamiah membawa kestabilan sehingga tidak perlu ada campur tangan pihak ketiga, yang dimana pihak ketiga hanya akan menyebabkan adanya kejutan

(*shock*) yang tidak diantisipasi dan merupakan sumber terjadinya gejolak perekonomian. Sehingga dalam hal ini campur tangan pemerintah tidak diperlukan.

Sama halnya dengan pemikiran Keynes, Davidson (1998) sebagai tokoh dari pemikiran *Post Keynesian*, berpendapat bahwa *involuntary* unemployment dapat dijelaskan dari ketidakcukupan *effective demand*, ketidakstabilan nilai tukar, dan mobilitas internasional dari keuangan yang menciptakan investasi yang dapat mengurangi pengangguran.

Selanjutnya penyerapan tenaga kerja yang dapat dikatakan sebagai permintaan tenaga kerja, atau sumber daya produktif lainnya, seperti modal atau teknologi. Jika biaya tenaga kerja meningkat, perusahaan mungkin beralih ke teknologi atau modal sebagai gantinya. Sebaliknya, jika biaya tenaga kerja relatif lebih rendah, maka permintaan tenaga kerja dapat meningkat. Perkembangan teknologi dapat memengaruhi permintaan tenaga kerja, penggunaan teknologi yang lebih canggih dapat mengurangi kebutuhan akan pekerjaan manusia dalam beberapa tugas, sementara dalam sektor-sektor yang memerlukan keahlian khusus, teknologi dapat meningkatkan permintaan tenaga kerja yang terampil.

Kualitas tenaga kerja berpengaruh terhadap permintaan akan tenaga kerja. Semakin tinggi kualitas tenaga kerja, maka semakin tinggi produktivitasnya, oleh karena itu permintaan akan tenaga kerja menjadi semakin lebih tinggi.

### **2.1.2 Teoritis Terkait dengan Investasi**

Todaro (2013) menyatakan bahwa sumber daya yang akan digunakan untuk meningkatkan pendapatan dan konsumsi pada masa yang akan datang disebut investasi. Sehingga investasi dapat diartikan sebagai pengeluaran atau pembelian barang-barang modal dan perlengkapan produksi untuk menambah kemampuan memproduksi barang dan jasa yang tersedia dalam perekonomian,

dimana investasi dapat disebut juga sebagai penanaman modal atau pembentukan modal.

Menurut Ismei (2015), nilai investasi dapat menjadi salah satu faktor penentu laju pada pertumbuhan ekonomi dan selain dapat mendorong kenaikan output secara signifikan, investasi juga akan meningkatkan permintaan input yaitu tenaga kerja. Sehingga dengan adanya investasi dapat mendorong penyerapan tenaga kerja dan mempengaruhi penyediaan kesempatan kerja.

Peningkatan investasi pada suatu perusahaan dapat meningkatkan penyerapan tenaga kerja karena dengan adanya peningkatan investasi maka akan meningkatkan jumlah perusahaan yang ada pada industri tersebut. Peningkatan jumlah perusahaan dapat meningkatkan jumlah *output* yang akan dihasilkan, sehingga lapangan pekerjaan meningkat dan akan mengurangi pengangguran atau akan meningkatkan penyerapan tenaga kerja (Ismei et al, 2015).

Adapun teori yang menjelaskan hubungan antara pertumbuhan ekonomi, modal fisik dan tenaga kerja yaitu teori fungsi produksi Cobb Douglas dalam teori ini menjelaskan adanya pembagian pendapatan nasional diantara modal dan tenaga kerja tetap konstan selama periode yang jangka panjang. Dengan kata lain, ketika perekonomian mengalami pertumbuhan yang baik, pendapatan total pemilik modal (investor) dan pendapatan total pekerjaan tumbuh pada tingkat yang nyaris sama (Mankiw, 2008).

Investasi yang ditanamkan pada suatu negara atau daerah ditentukan oleh beberapa faktor, yaitu tingkat bunga, ekspektasi tingkat return, tingkat pertumbuhan ekonomi, tingkat laba perusahaan, situasi politik, dan kemajuan teknologi (Sondakh, 2017). Adanya kegiatan investasi di suatu Negara atau daerah dapat memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap perekonomian dan perluasan kesempatan kerja, karena investasi dapat menambah jumlah dari pada



kapital. Tanpa investasi maka tidak akan ada pabrik/mesin baru, dan dengan demikian tidak ada ekspansi.

Harrod Domar berpendapat bahwa investasi tidak hanya menciptakan permintaan tetapi juga memperbesar kapasitas produksi. Dengan asumsi "*full employmen*", maka semakin besar kapasitas produksi akan membutuhkan tenaga kerja yang semakin besar pula. Ini karena investasi merupakan penambahan faktor-faktor produksi, dimana salah satu dari faktor produksi adalah tenaga kerja (putri,2018). Dengan begitu, perekonomian dapat menyerap seluruh kelebihan tenaga kerja, sehingga dapat mengatasi ketidak seimbangan pasar tenaga kerja.

Kemudian teori *human capital* Becker menyatakan bahwa investasi dalam *human capital* (pendidikan dan pelatihan) dianggap sebagai bentuk investasi yang dapat meningkatkan produktifitas dan keterampilan tenaga kerja. Dengan meningkatnya kualifikasi pekerja, investasi dapat meningkatkan daya saing dan penyerapan tenaga kerja disektor-sektor yang memerlukan keterampilan tinggi. Dumairy (1997) menjelaskan bahwa untuk mendapat gambaran mengenai perkembangan investasi dari waktu ke waktu, dapat dilakukan dengan melihat kontribusi pembentukan modal domestik bruto dalam konteks permintaan agregat, yakni melihat sumbangan dan perkembangan variabel investasi dalam identitas pendapatan nasional. Selanjutnya hasil penelitian Hashmi (2012) menyatakan bahwa investasi berpengaruh tidak signifikan terhadap penyerapan tenaga kerja dengan menggunakan *Vektor Error Correction Model* (VECM) dan regresi OLS.

### **2.1.3 Teoritis Terkait dengan *Human Capital***

Secara konseptual, perkembangan terpenting dalam kebangkitan ekonomi tenaga kerja modern adalah revolusi "*Human Capital*" yang terkait dengan Gary Becker dan Jacob Mincer. Analisis modal manusia berkonsentrasi pada pengambilan keputusan individu, terutama yang berkaitan dengan penawaran tenaga kerja yang sering dikaitkan dengan sosiologi daripada ekonomi. Sebelum

Human Capital Becker, banyak ekonom tenaga kerja cenderung menganggap keputusan pasokan tenaga kerja hanya didasarkan pada rasionalitas ekonomi dan karena teori dan analisis yang ketat dipandang sebagai bidang sunjek yang buruk. Dengan menempatkan keputusan mengenai pendidikan dan bentuk lain dari peningkatan keterampilan dalam kerangka investasi dan mengembangkan implikasi seperti pada upah, waktu kerja, dan beragam bentuk perilaku lainnya, analisis modal manusia secara fundamental mengubah cara para ekonom melihat penawaran tenaga kerja (Macmillan, 2018).

*Human capital* menurut Becker adalah manusia bukan hanya sekedar sumber daya namun merupakan modal yang menghasilkan pengembalian dan setiap pengeluaran yang dilakukan dalam rangka mengembangkan kualitas dan kuantitas modal tersebut merupakan kegiatan investasi. Kemudian Davenport menyatakan bahwa human capital sebagai seluruh usaha yang dibawah tenaga kerja untuk diinvestasikan dalam pekerjaan mereka yang termasuk juga didalamnya kemampuan, tingkat laku, semangat dan waktu (Atmanti,2005). Sehingga human capital merupakan nilai dan atau kualitas dari seseorang atau tenaga kerja yang menentukan seberapa potensial orang atau tenaga kerja tersebut bisa memproduksi dalam perekonomian terutama menghasilkan barang dan jasa (Suaidah dan Cahyono,2013).

Pendidikan termasuk kedalam salah satu investasi pada bidang sumber daya manusia, yang dimana investasi dalam bentuk pendidikan dinamakan dengan Human Capital (teori modal manusia). Pendidikan sebagai sarana untuk meningkatkan kesejahteraan melalui kesempatan kerja yang ada, karena semakin tinggi pendidikan seseorang maka akan semakin tinggi pula produktivitasnya. Sehingga peningkatan kualitas sumber daya manusia melalui tamatan pendidikan dapat menciptakan lapangan pekerjaan baru (Sari,2013).

Kemudian menurut Becker (1993) investasi pada pelatihan umum dapat terjadi hanya jika terdapat perjanjian tertulis antar tenaga kerja dan pemberi kerja karena biaya mobilitas yang tinggi. Sehingga perusahaan sering berinvestasi dalam pelatihan umum untuk para pekerjanya, dan investasi ini disebut-sebut sebagai alasan lain untuk percaya bahwa pasar tenaga kerja dicirikan oleh kondisi monopsonistik.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Arabi dan Abdalla (2013) hasil penelitian menunjukkan bahwa human capital berpengaruh positif terhadap penyerapan tenaga kerja, yang mana human capital diproksi pendidikan dan kualitas kesehatan dengan menggunakan metode analisi regresi data panel.

#### **2.1.4 Kajian Teoritis Terkait Kemajuan Teknologi terhadap Penyerapan Tenaga Kerja Melalui *Human Capital* dan Investasi Swasta**

Penyerapan tenaga kerja juga sangat terkait dengan tujuan makro ekonomi nasional dan daerah, yakni pertumbuhan dan stabilitas harga. Ketiganya sangat terkait antara satu dengan yang lainnya, misalnya antara pengangguran dengan tingkat inflasi. Teori klasik menganggap bahwa manusialah sebagai faktor produksi utama yang menentukan kemakmuran bangsa-bangsa. Alam (tanah) tidak ada artinya kalau tidak ada sumber daya manusia yang pandai mengelolanya sehingga bermanfaat bagi kehidupan. Teori klasik Adam Smith juga melihat bahwa alokasi sumberdaya manusia yang efektif dapat meningkatkan perekonomian suatu negara. Setelah ekonomi tumbuh, akumulasi modal (fisik) baru mulai dibutuhkan untuk menjaga agar ekonomi tumbuh. Dengan kata lain, alokasi sumber daya manusia yang efektif merupakan syarat perlu (*necessary condition*) bagi peningkatan perekonomian negara (Mankiw, 2007).

Kaum klasik percaya bahwa dalam keseimbangan semua sumber daya, termasuk tenaga kerja akan digunakan secara penuh (*full-employed*). Dengan demikian sistem yang didasari pada mekanisme pasar tidak ada pengangguran.

Kalau tidak ada yang bekerja, daripada tidak memperoleh pendapatan sama sekali, maka mereka bersedia bekerja dengan tingkat upah yang lebih rendah. Teori Solow menjabarkan bahwa ketika stok modal tumbuh dengan tingkat pertumbuhan yang lebih cepat dari pertumbuhan tenaga kerja, maka jumlah pertambahan modal diciptakan oleh setiap angkatan kerja akan meningkat. Adanya kesempatan yang diberikan bagi angkatan kerja yang ada maka dapat memperluas penyerapan tenaga kerja dengan cara menambah kegiatan ekonomi yang disertai usaha peningkatan produktifitas pada sektor perekonomian yang ada.

Penelitian yang dilakukan oleh Moore *et al.*, (2018) menyimpulkan bahwa di masa depan pekerjaan menjadi sebuah pertanyaan mendasar bagi pembuat kebijakan, pengusaha, pekerja, dan pemangku kepentingan lainnya di seluruh dunia. Adapun pandangan yang diungkapkan oleh Choi *et al.*, (2020), menyatakan bahwa penting untuk menyeimbangkan manfaat makro ekonomi dari inovasi teknologi dengan kepuasan mikro (individu) dari perubahan pekerjaan untuk mencapai keberlanjutan dan pertumbuhan sosial ekonomi yang berkelanjutan. Ada juga kekhawatiran tentang perubahan pekerjaan dengan berkembangnya inovasi teknologi, dimana teknologi tinggi dan maju (seperti kecerdasan buatan dan internet) akan dapat menggantikan kerja fisik dan kerja intelektual.

Schumpeter (1917) berpendapat bahwa kemajuan teknologi (inovasi) yang tercermin dari peningkatan produktifitas, akan memacu peningkatan sementara dalam permintaan faktor utama untuk menghasilkan barang baru. Ini akan diikuti oleh penurunan permintaan tenaga kerja karena proses kemajuan teknologi memberikan efek dan bersaing dengan faktor-faktor utama yang menyebabkan pengangguran yang lebih tinggi dimana dalam hal ini menekankan pentingnya peran pengusaha untuk melakukan inovasi-inovasi yang dihasilkan guna meningkatkan *output*.

Penekanan peran kreativitas dalam kemajuan teknologi, menganggap kemajuan teknologi sebagai proses yang dimulai dengan ide kreatif dan diakhiri dengan implementasi, dimana eksekusi menjadi rutinitas atau sebagai perilaku dan perilaku tersebut. Proses sosial dimana individu, kelompok atau organisasi berusaha untuk mencapai perubahan yang diinginkan atau untuk menghindari hukuman karena tidak bertindak (Rickards, 1999).

Kemajuan teknologi adalah aktivitas yang menghasilkan produk baru (barang atau jasa) atau produk yang ditingkatkan secara signifikan, proses baru atau peningkatan signifikan, metode pemasaran baru atau metode organisasi baru, (Glodeanu *et al*, 2009). Kemajuan teknologi merupakan produksi atau adopsi, asimilasi, dan eksploitasi nilai tambah baru dalam bidang ekonomi dan sosial; pembaruan dan perluasan produk, layanan dan pasar, pengembangan metode produksi baru, pembentukan sistem manajemen baru, dan itu merupakan proses dan hasil (Crossan & Apaydin (2010). Kemajuan teknologi adalah konsep dengan penerapan yang sangat besar, yang karakteristiknya bervariasi berdasarkan bidang referensi (*National Institute of Statistics*, 2013).

Kemajuan teknologi sebagai sistem terdiri dari lima elemen, yaitu sumber inovasi, institusi dan organisasi, pembelajaran interaktif, jenis interaksi dan modal sosial dimana empat kriteria utama terlibat, yakni kebijakan suatu negara; perusahaan yang bisnis intinya terdiri dari R&D, *human capital*, dan struktur industri. (Lopez-Leyva *et.al*, 2014).

Ketika terjadi inovasi dengan adanya pengenalan berbagai teknologi baru, pada akhirnya akan memberikan keuntungan lebih yang merupakan sumber dana penting bagi akumulasi kapital pada perusahaan-perusahaan yang menggunakan teknologi tersebut, namun keuntungan ini lebih bersifat monopolistik karena hanya beberapa perusahaan yang menggunakan teknologi baru tersebut. Seiring berjalannya waktu, dengan adanya teknologi tersebut dalam jangka panjang akan

menimbulkan proses imitasi dari perusahaan lain terhadap teknologi baru tersebut, sehingga menurunkan keuntungan monoposlistik dan pada akhirnya inovasi tersebut akan menyebar dengan sendirinya sesuai dengan prosesnya.

Model pertumbuhan Solow mengasumsikan hubungan yang tidak berubah antara *input* modal dan tenaga kerja dengan *output* barang dan jasa. Tetapi model itu bisa dimodifikasi yang kemungkinan dapat meningkatkan kemampuan masyarakat untuk produksi. Teori Solow merupakan pengembangan dari teori Harrod Domar, dimana dalam teori Solow mengungkapkan bahwa ada kemungkinan perubahan pada suku bunga dan tingkat upah. Model pertumbuhan yang dikemukakan oleh Solow ini menggambarkan perekonomian negara dimana pertumbuhan *output* merupakan hasil dari dua jenis *input*, yaitu modal tenaga kerja. Dengan memasukkan teknologi dalam fungsi produksi merupakan variable baru yang disebut efisiensi tenaga kerja dan kapital akibat adanya teknologi yang digunakan selama proses produksi. Dalam efisiensi tenaga kerja, teknologi disini dapat berupa pengetahuan masyarakat mengenai berbagai metode yang dapat digunakan dalam proses produksi. Efisiensi tenaga kerja akan tercapai apabila terdapat perbaikan dalam bidang Pendidikan, Kesehatan, dan keterampilan bagi setiap masyarakat. Hal ini berdampak pada tingkat produktivitas yang dihasilkan oleh tenaga kerja. Dalam efisiensi kapital, teknologi berupa mesin-mesin atau alat yang digunakan selama proses produksi.

Kemajuan teknologi ditetapkan sebagai faktor residu untuk menjelaskan peningkatan perekonomian suatu negara dalam jangka Panjang, karena tingkat kemajuan teknologi ditentukan dengan variable eksogen, model Neo-Klasik Solow terkadang juga disebut model pertumbuhan eksogen (*Exogeneous Growth Model*). Usaha untuk memperbaiki kekurangan model Solow, dinyatakan dengan memecahkan total factor productivity dengan memasukan variable lain, dimana variable ini dapat menjelaskan pertumbuhan yang terjadi. Model pertumbuhan

yang demikian disebut model pertumbuhan endogen (*Endogeneous Growth Model*), (Barro, 1995).

Menggabungkan model Solow Neo-Klasik dengan elemen transisi demografi dijelaskan dua pertiga dari variasi lintas negara dalam PDB per pekerja pada tahun 2000, dalam penelitian ini membedakan antara dampak langsung dari *human capital* yang diukur dengan tingkat pendaftaran dan tahun sekolah pada pertumbuhan efek tidak langsung melalui inovasi teknologi.

#### **2.1.5 Kajian Teoritis Terkait *Knowledge-Based Economy* terhadap Penyerapan Tenaga Kerja Melalui *Human Capital* dan Investasi Swasta**

Stiglitz (1999) menyatakan bahwa *knowledge-based economy* menurut sifatnya dibagi kedalam dua klasifikasi, yaitu *knowledge* yang bersifat *tacit* dan *explicit*. *Tacit knowledge* merupakan pengetahuan yang serupa pemahaman, *skill*, pengalaman dan lain-lain. *Knowledge* yang bersifat *tacit* sulit untuk diukur karena tersimpan pada memori otak setiap manusia sesuai dengan kompetensinya. Sedangkan *explicit knowledge* adalah komponen *knowledge* yang dapat dikodekan dan diteruskan kedalam bahasa sistematis dan formal seperti dokumen, database dan sebagainya. *Tacit* dan *explicit knowledge* dapat ditransfer dan dikonversi sehingga dalam jangka panjang akan terjadi perkembangan *knowledge* yang berkelanjutan.

Dalam *human capital teori* menekankan pentingnya investasi dalam peningkatan keterampilan dan pendidikan sebagai sumber daya manusia yang berkontribusi pada produktivitas dan pertumbuhan ekonomi. Dalam *knowledge based economy*, keterampilan tinggi dan pengetahuan khusus cenderung meningkat.

Perusahaan dimana sebagian besar pekerjanya adalah intelektual, dan sebagian besar karyawan yang berkualitas dan sangat terlatih adalah tenaga kerja yang dinilai terampil (Alvesson, 2000). Perusahaan bergantung pada

produksi dan penggunaan orisinalitas pengetahuan karyawannya (Donaldson (2001). *Knowledge-based economy* (KBE) sebagai produksi dan jasa yang berbasiskan pada ilmu pengetahuan yang intensif dan berkontribusi untuk menciptakan teknologi dan sains yang lebih maju dari masa sebelumnya. Pemahaman *knowledge based* yang diterapkan pada aktivitas ekonomi akan menghasilkan produk yang berkualitas, dengan proses produksi yang lebih efisien dan efektif (Poewll & Snellman, 2004).

Dalam *knowledge-based economy* yang paling berperan penting adalah tenaga kerja. Sebagai pemilik pengetahuan, yang berarti pengetahuan yang ada didalam kepala orang dalam bentuk pengetahuan, instuisi, pendapat, kemampuan, kopetensi, pengalaman, nilai, norma bersama, motivasi dan kemampuan belajar, subjektif emosi, kognitif, psikologis, aksiologis dan aspek perilaku itu orang mungkin tidak menyadarinya (Thite, 2004). *Knowledge-based economy* ini memastikan kondisi yang berfungsi untuk organisasi padat pengetahuan, yang didefinisikan sebagai organisasi dimana sumber daya utama tidak diberikan oleh aset tetap, seperti gedung, mesin atau modal keuangan, melainkan karyawan dan kompetensi yang mereka tampilkan (kemampuan, pengalaman, pengetahuan dan nilai) yang penting untuk penciptakan barang tak berwujud yang diproduksi (Leovaridis, 2008). Disisi lain *knowledge-based economy* adalah yang diobjektifikasi dan dieksternalisasikan, yang mampu bertahan hidup melalui tulisan, ucapan, tanda dan produk yang menggabungkan pengetahuan (Glodeanu, 2009).

Bank Dunia (2011), mendefinisikan *knowledge-based economy* sebagai satu tempat organisasi dan orang-orang memperoleh, membuat, menyebarkan, dan menggunakan pengetahuan lebih efektif untuk pembangunan ekonomi dan sosial yang lebih besar. Ada hubungan yang lebih erat antara sains dan teknologi, dimana inovasi lebih penting untuk peningkatan perekonomian suatu negara dan



daya saing, ada peningkatan kepentingan pendidikan dan pembelajaran seumur hidup dan lebih banyak investasi dilakukan yang tidak berwujud (R&D, perangkat lunak dan pendidikan) yang lebih besar dari investasi dalam modal tetap. Terdapat empat pilar yang menjadi dasar penilaian, yaitu: 1) Kerangka institusi/organisasi serta insentif ekonomi untuk menghasilkan efisiensi dalam pemanfaatan pengetahuan dan pengembangan jiwa kewirausahaan. 2) Masyarakat yang terdidik dan terlatih, yang mampu menciptakan, berbagi dan memanfaatkan pengetahuan dengan baik. 3) Sistem infrastruktur teknologi dan inovasi yang efisien, baik bagi perusahaan, pusat penelitian, universitas, konsultan, dan organisasi lain, dalam penciptaan teknologi baru, sehingga mampu bersaing dalam lingkungan global. 4) Teknologi informasi dan komunikasi yang mampu memfasilitasi karya kreatif serta pengembangan dan cara melakukan proses informasi. Peranan *knowledge-based economy* sepenuhnya memahami peran proses pembelajaran organisasi yang dihubungkan antara *tacit knowledge* yang terkodifikasi, antara kapasitas individu dan kolektif antara apa yang telah terakumulasi sampai saat tertentu dan apa yang dihasilkan dalam mengumpulkan pengetahuan itu pada waktunya (Lazonick, 2011).

## **2.2 Beberapa Hasil Penelitian dan Studi Empiris Sebelumnya**

Terdapat beberapa hasil penelitian dan studi empiris yang dilakukan sebelumnya terkait dengan penyerapan tenaga kerja. Greenan dan Guellec (2000) dalam penelitiannya mengenai dampak kemajuan teknologi terhadap penyerapan tenaga kerja di Prancis. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kemajuan teknologi berpengaruh positif dan signifikan terhadap penyerapan tenaga kerja. Artinya bahwa, kebanyakan dari pekerja yang terserap adalah mereka yang memiliki tingkat pendidikan yang rendah, seperti buruh kasar.

Gorg dan Strobl (2002) dalam penelitiannya mengenai analisis perusahaan manufaktur di Ghana. Penelitian ini menggunakan data panel dengan hasil yang

diperoleh kemajuan teknologi berpengaruh terhadap investasi swasta secara signifikan meningkatkan perekonomian suatu negara dan permintaan akan tenaga kerja di Ghana.

Harrison *et al.*, (2008) dalam penelitiannya menggunakan *Community Innovation Survey (CIS)* – Survei Inovasi Eropa dalam menganalisis tingkat pertumbuhan, lapangan kerja dan inovasi di Eropa. Hasil penelitian berpengaruh positif sehingga dapat memperluas penelitian ke sektor jasa.

Fajnzylber dan Fernandes (2009) dalam penelitiannya mengenai hubungan antara *knowledge-based economy* dan penyerapan tenaga kerja dengan metode analisis regresi berganda. Hasil temuan empiris menunjukkan peningkatan tingkat integrasi internasional dikaitkan dengan peningkatan permintaan tenaga kerja di perusahaan Brazil.

Wegrzyn (2014), dalam penelitiannya mengenai pengaruh *knowledge* terhadap penyerapan tenaga kerja di Eropa. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa penyerapan tenaga kerja berpengaruh secara signifikan terhadap pemanfaatan *knowledge* dan yang memiliki nilai indeks KIE yang tinggi di Negara Eropa.

Afzal (2010) yang dalam penelitiannya membahas tentang pendidikan sekolah dan hubungannya dengan penyerapan tenaga kerja. Hasil penelitiannya menemukan bahwa terhadap hubungan langsung antara keduanya. Studi ini juga menemukan bahwa *human capital* dalam tingkat pendidikan menunjukkan hasil yang baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Penelitian yang dilakukan oleh (Qadri dan Waheed, 2011) dalam penelitiannya mengenai dampak *human capital* terhadap penyerapan tenaga kerja di Pakistan. Model yang digunakan data *time series* selama 30 tahun, menyimpulkan hasil penelitian menunjukkan bahwa *human capital* memiliki hubungan positif dengan penyerapan

tenaga kerja dan pendidikan memiliki peran penting dalam membangun sumber daya manusia.

Penelitian yang dilakukan oleh (Ali *et al*, 2011) dalam penelitiannya mengenai hubungan antara *human capital* dan penyerapan tenaga kerja di Pakistan yang indikatornya lebih fokus pada modal fisik daripada pendidikan dan kesehatan, sehingga hasil yang didapatkan dalam penelitian dimana variabel yang berbeda seperti inflasi, IHK, angka kematian bayi, dan PDRB menunjukkan hubungan positif dengan penyerapan tenaga kerja dalam jangka panjang.

Arabi dan Abdalla (2013) dalam penelitiannya mengenai dampak *human capital* dengan proksi pendidikan dan kualitas kesehatan dengan penyerapan tenaga kerja di Sudan. Model yang digunakan metode analisis regresi berganda dengan data panel. Hasil dari penelitian ini menunjukkan *human capital* berpengaruh positif terhadap penyerapan tenaga kerja di Sudan.

Ichihashi (2012) yang meneliti mengenai dampak investasi swasta dengan penyerapan tenaga kerja di Indoensia. Adapun analisis regresi yang digunakan data panel dari 15 negara selama periode 1984 sampai tahun 2009 menghasilkan penelitian bahwa investasi swasta berpengaruh positif dan signifikan terhadap penyerapan tenaga kerja.

Penelitian yang dilakukan oleh Hashmi (2012) yang menggunakan *Vektor Error Correction Model* (VECM) dan regresi OLS dengan hasil yang didapatkan bahwa berpengaruh positif namun tidak signifikan antara investasi swasta terhadap penyerapan tenaga kerja.

Penelitian yang dilakukan oleh Mehraha dan Musai (2013) yang meneliti mengenai *human capital* terhadap penyerapan tenaga kerja di Pakistan dengan menggunakan indikator pendidikan dalam variabel *human capital* yang menghasilkan efek pengganda dalam penyerapan tenaga kerja. Hasil penelitian

menunjukkan hubungan yang positif antara pendidikan dan penyerapan tenaga kerja.

Penelitian yang dilakukan oleh Pelinescu (2015) menyoroti dampak *human capital* terhadap penyerapan tenaga kerja dengan menggunakan model panel mengenai literatur pengungkapan rangkaian metodologi yang luas dari model ekonometrik struktural Solow.

Sulaiman *et al.*, (2015) dalam penelitiannya mengenai dampak *Human Capital* terhadap penyerapan tenaga kerja melalui pertumbuhan ekonomi di Nigeria. Hasil penelitian menemukan bahwa *human capital* dalam bentuk pendaftaran sekolah menengah dan tinggi memiliki dampak positif dan signifikan terhadap penyerapan tenaga kerja di Nigeria.

Adapun dalam penelitian yang dilakukan oleh, Conti dan Sulis, (2016) menunjukkan hasil yang negatif dengan menggunakan data sampel yang besar di sektor manufaktur dan jasa di 14 Negara UE bahwa kemajuan teknologi tergantung pada tingkat keterampilan tenaga kerja dan kapasitas perusahaan untuk menyesuaikan pekerjaan seiring perubahan teknologi.

Penelitian yang dilakukan oleh (Haile *et al.*, 2017) mengenai kemajuan teknologi, investasi swasta dan penyerapan tenaga kerja di Ethiopia dengan menggunakan panel 1940 perusahaan Ethiopia dan ditentukan oleh hasil OLS dan FE. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemajuan teknologi terhadap investasi swasta dalam mempengaruhi pekerjaan dan keterampilan sehingga dapat memberikan efek terhadap penambahan tenaga kerja. Temuan ini didukung oleh (Cinnirella & Streb, 2017) yang mempelajari dampak *human capital* terhadap pertumbuhan dan penyerapan tenaga kerja. Studi ini menemukan bahwa peningkatan *human capital* secara langsung mempengaruhi peningkatan produktivitas tenaga kerja dalam produksi.

Terdapat juga dalam penelitian Lopez dan Mungaray,(2017) yang menggunakan *knowledge-based economy* itu sebagai penambah nilai dari sumber daya alam yang terlibat dalam proses produksi sehingga dapat menghasilkan nilai yang positif melalui ide baru dan mengembangkan inovasi sebagai sarana dalam mencapai pertumbuhan. Dimana penelitian menyoroti hubungan antara *knowledge-based economy* dan penyerapan tenaga kerja menggunakan sembilan negara sebagai sampel penelitiannya dengan menggunakan tiga model pembangunan yang berbeda: 1) model Asia yaitu Jepang, Republik Korea dan Singapura; 2) model Anglo-Saxon yaitu Inggris, Amerika Serikat, dan Kanada dan 3) model Eropa yaitu Jerman, Prancis dan Belanda. Adapun hasil didapat dari tiga model tersebut model Anglo-Saxon yang lebih besar pengaruhnya dengan sistem *knowledge* yang baik.

Penelitian yang dilakukan oleh Favaro et al., (2018) mengidentifikasi bagaimana di wilayah Veneto kemajuan teknologi memiliki dampak yang besar terhadap pertumbuhan sedangkan *human capital* tidak signifikan terhadap pertumbuhan sehingga dapat menunjukkan kurangnya tenaga kerja di sektor-sektor perbatasan dan perlu ada campur tangan pemerintah dalam kebijakan yang mengembangkan industri teknologi tinggi.

Di lain sisi, (Roy dan Consoli, 2018) yang menganalisis perubahan kemajuan teknologi yang mana membangun model kanolik untuk mengabungkan efek digersial dari teknologi dan perdagangan internasional, *human Capital*, dan penyerapan tenaga kerja di Jerman Barat selama 1979 dan 2012 dengan menggunakan pendekatan perubahan struktural. Hasilnya mengkonfirmasi prediksi teoretis bahwa tenaga kerja regional dengan melihat dari pekerja yang rutin dan berpendidikan tinggi dapat memberikan kontribusi besar terhadap kemajuan teknologi dan secara signifikan.

Dan juga dalam penelitian yang dilakukan oleh (Dobrota, 2019) bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh teknologi, investasi terhadap penyerapan tenaga kerja menggunakan model vector autoregressive (VAR). berdasarkan data triwulan dari rumania antara kuartal pertama tahun 2000 dan kuartal kedua 2018, uji kausalitas *granger* dan fungsi *input-respon* diterapkan untuk mengidentifikasi pengaruh. Adapun hasil penelitian mengungkapkan bahwa investasi di rumania berpengaruh terhadap penyerapan tenaga kerja secara signifikan.

Adapun dalam penelitian yang dilakukan oleh (Barkhordari et al., 2019) yang mana penelitian ini bertujuan untuk menguji hubungan empiris antara *knowledge-based economy* dan penyerapan tenaga kerja di Negara MENA dengan menggunakan model pertumbuhan dalam kerangka Barro dan Sala-i-Martin(1995) untuk periode 2010-2015 dan menggunakan data panel. Hasil empiris yang didapatkan dengan menggunakan metode *generalized panel* dinamika menunjukkan hubungan yang positif dan signifikan di Negara MENA.

Seperti dalam penelitian (Goryainova et al., 2020) dimana *knowledge-based economy* berpengaruh signifikan terhadap investasi swasta. Konsep penelitian ini untuk menarik investasi swasta dan meningkatkan mekanisme pembiayaan *knowledge-based economy* yang melibatkan semua pelaku ekonomi aktif dalam perekonomian nasional dengan prinsip kemitraan sosial.

Penelitian Zheng dan Lu, 2020 terfokus pada *human capital* yang bergantung pada investasi sumber daya manusia yang sehat, dalam hal ini menggunakan indikator investasi bidang kesehatan. Adapun hasil menunjukkan bahwa investasi bidang kesehatan dapat meningkatkan perekonomian suatu negara, oleh karena itu strategi investasi kesehatan Cina konsisten dengan kebijakan perekonomian negara.

Penelitian yang dilakukan oleh (Lachenmaier dan Rottmann, 2011) menggunakan pendekatan panel statis dengan hasil penelitian menyimpulkan

bahwa terdapat pengaruh positif hubungan antara variabel pertumbuhan lapangan pekerjaan dan inovasi.

Adapun penelitian yang dilakukan oleh (Choi et al., 2020) dimana penelitian ini meneliti peran startup teknologi pada pekerja yang inovatif dan mengimpilikasikan bahwa teknologi inovasi berpengaruh positif terhadap kualitas lapangan kerja di Korea.

Penelitian yang hubungan negatif antara kemajuan teknologi dan penyerapan tenaga kerja. Dalam penelitian (Acemoglu dan Restrepo, 2017), mengatakan bahwa menggunakan teknologi memiliki efek negatif bagi tenaga kerja dan upah karena secara langsung menggantikan pekerja di pasar tenaga kerja lokal di AS pada periode 1990-2007. Penelitian ini menjelaskan bahwa ketika ada perdagangan antara pasar tenaga kerja yang berspesialisasi dalam industri yang berbeda, maka teknologi memiliki efek positif melalui peningkatan produktifitas dan meningkatkan permintaan tenaga kerja dari industri yang lain.

Adapun penelitian yang dilakukan oleh (Emara, 2020), dimana penelitian ini menerapkan model *vector autoregressive* (VAR), yang menunjukkan bahwa kemajuan teknologi mempengaruhi penyerapan tenaga kerja secara negatif di Mesir. Kemajuan teknologi memiliki pengaruh negatif karena efek substitusi antara teknologi dan tenaga kerja mengatasi efek kompensasi inovasi. Namun demikian, jika data *time series* yang digunakan cukup lama, maka hasil negatif kemungkinan akan berubah menjadi positif karena restrukturisasi bagi tenaga kerja yang terampil yang disebabkan oleh transformasi teknologi.