



UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA

FAKULTAS PSIKOLOGI

Kampus I: Jl. Harsono RM No 67 Ragunan Pasar Minggu, Jakarta Selatan 12550
Telepon: (021). 27808882, 27808121
Kampus II: Jl Perjuangan Raya Bekasi Utara Telp: (021). 88955882

SURAT KETERANGAN

Nomor : SKET/B/075/I/2022/F.PSI-UBJ

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **MIRA SEKAR ARUMI, M.PSI., PSIKOLOG**
NIP : 1801312
Jabatan : Dekan Fakultas Psikologi Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Dengan ini menerangkan dengan sesungguhnya bahwa yang namanya tersebut di bawah ini:

Nama : **Dr. WUSTARI L. MANGUNDJAYA, M.Org.Psy**
NIDK : 8957830022
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

Benar yang namanya tersebut di atas adalah Dosen Tetap Program Studi Psikologi Fakultas Psikologi Universitas Bhayangkara Jakarta Raya dan sebagai **Penulis Buku** Proyeksi Kebutuhan tenaga kerja di perusahaan berbasis kompetensi di 3 (tiga) sektor industri, yaitu sektor industri Pariwisata, Teknologi Informasi dan Komunikasi, dan Otomotif, untuk tahun 2022 – 2025 yang diselenggarakan oleh Badan Perencanaan dan Pengembangan Ketenagakerjaan, Kementerian Ketenagakerjaan RI bekerja sama dengan Gerakan Nasional Indonesia Kompeten (GNIK), pada akhir bulan Desember 2021.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Dikeluarkan di : Bekasi
Pada tanggal : 30 Maret 2022

DEKAN FAKULTAS PSIKOLOGI

MIRA SEKAR ARUMI, M.Psi., PSIKOLOG
NIP. 1801312



**PROYEKSI KEBUTUHAN TENAGA KERJA DI PERUSAHAAN
BERDASARKAN KOMPETENSI PADA SEKTOR TEKNOLOGI
INFORMATIKA & KOMUNIKASI
PADA TAHUN 2022 - 2025**



**PUSAT PERENCANAAN KETENAGAKERJAAN
BADAN PERENCANAAN DAN PENGEMBANGAN KETENAGAKERJAAN
KEMENTERIAN KETENAGAKERJAAN REPUBLIK INDONESIA**

DESEMBER 2021





SAMBUTAN
KEPALA BADAN
PERENCANAAN DAN PENGEMBANGAN
KETENAGAKERJAAN

Perubahan lingkungan dan perkembangan teknologi di dunia diyakini sebagai salah satu faktor yang memiliki peran yang signifikan dalam mempercepat pengembangan suatu bangsa. Oleh sebab itu, transformasi digital akan menjadi katalis yang sangat penting dalam perjalanan ini yang akan mendorong Indonesia berubah dan bertransformasi ke dalam dunia digital. Hal ini menuntut adanya sejumlah talenta digital yang diharapkan dapat membantu transformasi tersebut.

Talenta digital adalah sebuah kemampuan atau keahlian dalam menangani ataupun menerapkan sebuah program transformasi digital yang sukses, diikuti dengan berbagai jenis perubahan yang dibawa oleh transformasi digital, termasuk keterampilan yang dibutuhkan untuk mengimplementasikannya yang biasanya berbeda. Untuk bisa mendapatkan dan mengembangkan talenta yang sudah ada sehingga menjadi sebuah talenta digital yang siap untuk memberikan berkontribusi pada perusahaan atau sebuah instansi dalam rangka untuk mempercepat mendapatkan talenta digital, maka SDM (sumber daya manusia) juga harus dapat berkembang kompetensinya yang berhubungan dengan kebutuhan yang ada. Sementara itu, dengan adanya teknologi industri 4.0 maupun 5.0 semakin membuat kebutuhan seseorang dalam penguasaan digital semakin tinggi, tidak hanya pada perusahaan dan institusi besar saja tetapi sudah merambah ke hampir seluruh kehidupan industri, bisnis, organisasi dan seluruh sendi-sendi kehidupan masyarakat. Hal ini membuat penguasaan digitalisasi maupun kebutuhan SDM yang memiliki kompetensi dalam bidang teknologi informatika dan komunikasi juga semakin meningkat.

Buku ini adalah merupakan proyeksi kebutuhan tenaga kerja di sektor teknologi informatika dan komunikasi untuk tahun 2022 sampai dengan tahun 2025, dengan dasar kebutuhan yang ada pada tahun 2021. Dengan mengetahui kebutuhan SDM di masa mendatang, kompetensi yang diperlukan, diharapkan dapat membantu para pemangku kepentingan dalam mengambil suatu keputusan.

Sebagai salah satu cara untuk dapat menyusun kebijakan maka melalui Proyeksi Kebutuhan Tenaga Kerja Berbasis Kompetensi di Perusahaan pada sektor Teknologi Informatika dan Komunikasi ini, diharapkan dapat diperoleh informasi tentang jabatan apa saja yang masih dibutuhkan dan jabatan apa saja yang tidak dibutuhkan. Saya berharap agar buku proyeksi ini dapat digunakan oleh para pemangku kepentingan untuk menyiapkan tenaga kerja yang kompeten dibidang Teknologi Informatika dan Komunikasi agar dapat bersaing di pasar global..

Jakarta, Desember 2021
Kepala Badan
Perencanaan dan Pengembangan
Ketenagakerjaan,



Bambang Satrio Lelono
NIP 19620705 198803 1 002

KATA PENGANTAR

Pertama-tama saya panjatkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, buku Proyeksi mengenai kebutuhan tenaga kerja berbasis kompetensi di sektor Teknologi Informatika dan Komunikasi di perusahaan telah selesai. Seperti diketahui bersama saat ini perkembangan dan kemajuan teknologi telah memasuki berbagai bidang baik di sektor industri maupun dalam kehidupan sehari-hari, dan khususnya dengan adanya Revolusi Industri 4.0 dan 5.0 hal ini semakin membuat penguasaan teknologi informatika diperlukan.

Sementara itu, perkembangan digital kini berjalan sangat pesat. Ditambah dengan adanya pandemi Covid di tahun 2020, talenta digital kini menjadi harta karun yang sangat diperlukan terutama oleh sektor bisnis, mengingat semua hal kini harus dilakukan secara digital. Hal ini membuat terdapat kesenjangan antara ketersediaan *supply dan demand*, dan kebutuhan inilah yang perlu diisi secara cepat. Hal ini pula yang membuat pemerintah bahkan memiliki komitmen untuk mempercepat realisasi transformasi digital dalam 2-3 tahun ini, dari yang sebelumnya direncanakan akan dilakukan dalam kurun waktu 10 tahun. Selain itu, dengan berkembangnya penggunaan internet pada kehidupan sehari-hari di masyarakat, maka ekonomi dan layanan digital perlu ditingkatkan dan hal ini juga mendorong kebutuhan tenaga kerja di sektor Teknologi Informatika dan Komunikasi menjadi meningkat.

Buku ini merupakan proyeksi kebutuhan tenaga kerja di sektor teknologi informatika dan komunikasi untuk tahun 2021 sampai dengan tahun 2025. Dengan pemahaman mengenai situasi dunia teknologi informatika dan Komunikasi untuk rentang waktu 2021 – 2025, proyeksi ini akan menghasilkan pemahaman mengenai kebutuhan perjabatan kerja beserta kompetensinya

Saya berharap buku proyeksi ini dapat menjadi salah satu acuan yang dapat digunakan oleh para pemangku kepentingan untuk menyiapkan tenaga kerja yang kompeten di industri teknologi informatika dan Komunikasi termasuk industri pendukungnya.

Jakarta, Desember 2021

Kepala

Pusat Perencanaan Ketenagakerjaan



Siti Kustiati S.E., M.Si

NIP 19700407 199903 2 001

EXECUTIVE SUMMARY

Pembangunan suatu negara diperlukan tidak hanya dalam hal infrastruktur tetapi juga dalam hal pembangunan dan pengembangan SDM nya. Dalam melaksanakan pembangunan, pemerintah memerlukan berbagai peralatan antara lain terdapatnya kebijakan, strategi, dan perencanaan program pembangunan ketenagakerjaan. Untuk dapat memperoleh program yang berkesinambungan, maka pemerintah harus berpedoman pada rencana tenaga kerja, khususnya tenaga kerja pada bidang-bidang yang dianggap strategis bagi pertumbuhan investasi serta perekonomian suatu negara. Dalam rangka penyusunan kebijakan, strategi, dan pelaksanaan program pembangunan ketenagakerjaan yang berkesinambungan pemerintah harus berpedoman pada rencana tenaga kerja. Keberprofilan pembangunan adalah kemampuan untuk menahan laju pertumbuhan penganggur (tidak bekerja), dengan cara menciptakan lapangan kerja, dan mempersiapkan kompetensi yang diperlukan untuk memasuki lapangan kerja tersebut.

Sebagaimana tercantum dalam Pasal 7 ayat (2) Undang-Undang No. 13 tahun 2003 menjelaskan bahwa rencana tenaga kerja dibedakan menjadi dua yakni Rencana Tenaga Kerja Makro dan Rencana Tenaga Kerja Mikro. Rencana Tenaga Kerja sebagai profil dari perencanaan selanjutnya diatur dalam Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 15 Tahun 2007 tentang Tata Cara Memperoleh Informasi Ketenagakerjaan dan Penyusunan serta Pelaksanaan Perencanaan Tenaga Kerja. Berdasarkan batasan pengertian yang tertuang pada PP No. 15 tahun 2007 sasaran Perencanaan Tenaga Kerja Mikro atau disingkat PTK Mikro adalah instansi/lembaga, baik instansi pemerintah, pemerintah provinsi, pemerintah kabupaten/kota maupun swasta dalam rangka meningkatkan pendayagunaan tenaga kerja secara optimal dan produktif untuk mendukung pencapaian kinerja yang tinggi pada instansi/lembaga atau perusahaan yang bersangkutan.

Sementara itu, dengan berkembangnya sektor teknologi informasi dan komunikasi di berbagai bidang, hal ini membuat kebutuhan SDM dalam bidang Sektor Teknologi Informasi dan Komunikasi serta Sub Lapangan Usaha Telekomunikasi (Operator Telepon dan Jasa Internet) terkait IT dan

Komunikasi menjadi lebih besar, sehingga dapat memberikan kesempatan lapangan pekerjaan sehingga dapat mengurangi pengangguran.

Terkait dengan hal tersebut, maka dalam merencanakan pemberian kesempatan lapangan kerja baik di Sektor usaha otomotif, pariwisata maupun sektor Usaha Teknologi Informasi dan Komunikasi Sub Lapangan Usaha Telekomunikasi (Operator Telepon dan Jasa Internet) terkait IT dan Komunikasi, maka diperlukan informasi berupa proyeksi mengenai kebutuhan tenaga kerja dari tahun 2022 sampai dengan tahun 2025.

Dalam hal ini data dan informasi yang diambil, harus diawali dengan riset yang cukup mendalam dan memiliki skala yang besar agar data yang disajikan adalah valid. Untuk mengatasi hal tersebut, maka pengumpulan data perlu dilakukan baik secara daring (*online*) dan tatap muka (*offline*) dalam bentuk survey serta wawancara pada beberapa pelaku industri tersebut.

Profil Proyeksi

Profil proyeksi Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK).

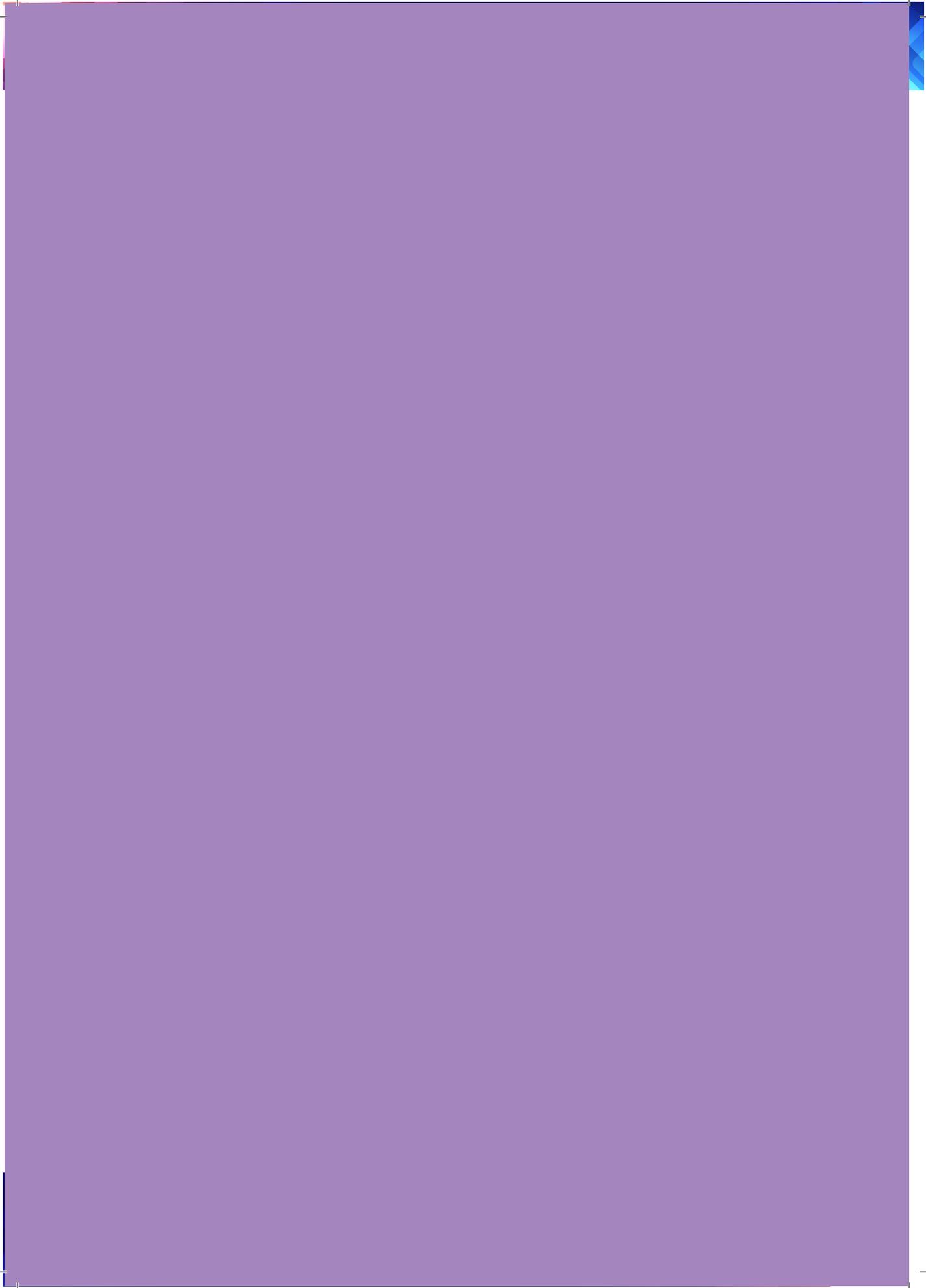
1. Secara Umum profil proyeksi menunjukkan bahwa proyeksi kebutuhan tenaga kerja di sektor TIK mengalami kenaikan, dari 32 jenis pekerjaan di bidang TIK hanya 1 (satu) jenis pekerjaan yang mengalami penurunan dan sebelas (11) jenis pekerjaan yang tetap, sisanya mengalami kenaikan.
2. Posisi/ pekerjaan yang terbanyak baik saat ini maupun pada tahun-tahun mendatang adalah di bidang 1) *Network Operation Access* yang jumlahnya terbanyak baik yang tersedia saat ini, maupun yang masih akan dibutuhkan selanjutnya. Posisi kedua adalah *Network Operation Backbone* dan yang ketiga adalah *Software Engineer*. Hal ini diduga karena *Network Operation Access* dan *Network Operation Backbone* merupakan bagian dari *Cloud Engineer* yang saat ini sangat dibutuhkan. Sedangkan, posisi *Software Engineer* diperlukan, karena saat ini semakin banyak perusahaan yang melakukan transformasi digital, serta banyaknya perusahaan *Unicorn* yang membutuhkan pengembangan sistem.
3. Sementara itu, pekerjaan yang relatif turun adalah pekerjaan dibidang *Network Engineer*, Hal ini diduga bahwa pada tahun-tahun mendatang pengguna teknologi digital lebih menyukai untuk

menggunakan *Cloud Infrastructure*, dimana perusahaan tidak perlu memiliki mesin sendiri untuk menjalankan programnya, tetapi lebih suka dengan menggunakan aplikasi saja. Meskipun demikian, untuk perusahaan besar tampaknya posisi *Network Engineer* masih banyak diperlukan.

4. Pekerjaan baru yang muncul antara lain adalah pekerjaan SEO-SEM Specialist (*Search Engine Optimization & Search Engine Marketing*) merupakan salah satu contoh jenis pekerjaan mengadaptasi kebutuhan pemasaran perusahaan di masa yang akan datang. Posisi ini diperlukan oleh perusahaan supaya perusahaan dan produk/ layanan yang ditawarkan mudah ditemukan oleh calon pelanggan di *search engine* yang digunakan oleh pasar yang ada.
5. Proyeksi kebutuhan tenaga kerja di sektor TIK

	2022	2023	2024	2025
Jumlah tenaga kerja	1.232.666	1.496.995	1.738.643	1.979.418

00000000



DAFTAR ISI

Sambutan Kepala Badan Perencanaan & Pengembangan Ketenagakerjaan	iii
Kata Pengantar	v
<i>Executive Summary</i>	vii
Daftar Isi.....	xi
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar/grafik.....	xiii
Bab 1. Pendahuluan.....	1
Bab 2. Kondisi Saat ini: Kebutuhan dan Strategi Pengembangan SDM Sektor Teknologi Informatika & Komunikasi	7
Bab3. Proyeksi Kebutuhan Tenaga kerja Sektor Teknologi Informatika & Komunikasi	11
Bab 4. Analisis Hasil Proyeksi	19
Bab 5. Hambatan dan strategi dalam menghadapi pasar kerja	27
Bab 6. Kesimpulan	31
Bab 7. Rekomendasi	33
Referensi.....	35
Lampiran Kompetensi Sektor Teknologi Informatika & Komunikasi.....	37
Tim Penyusun	53

0000000000

DAFTAR TABEL

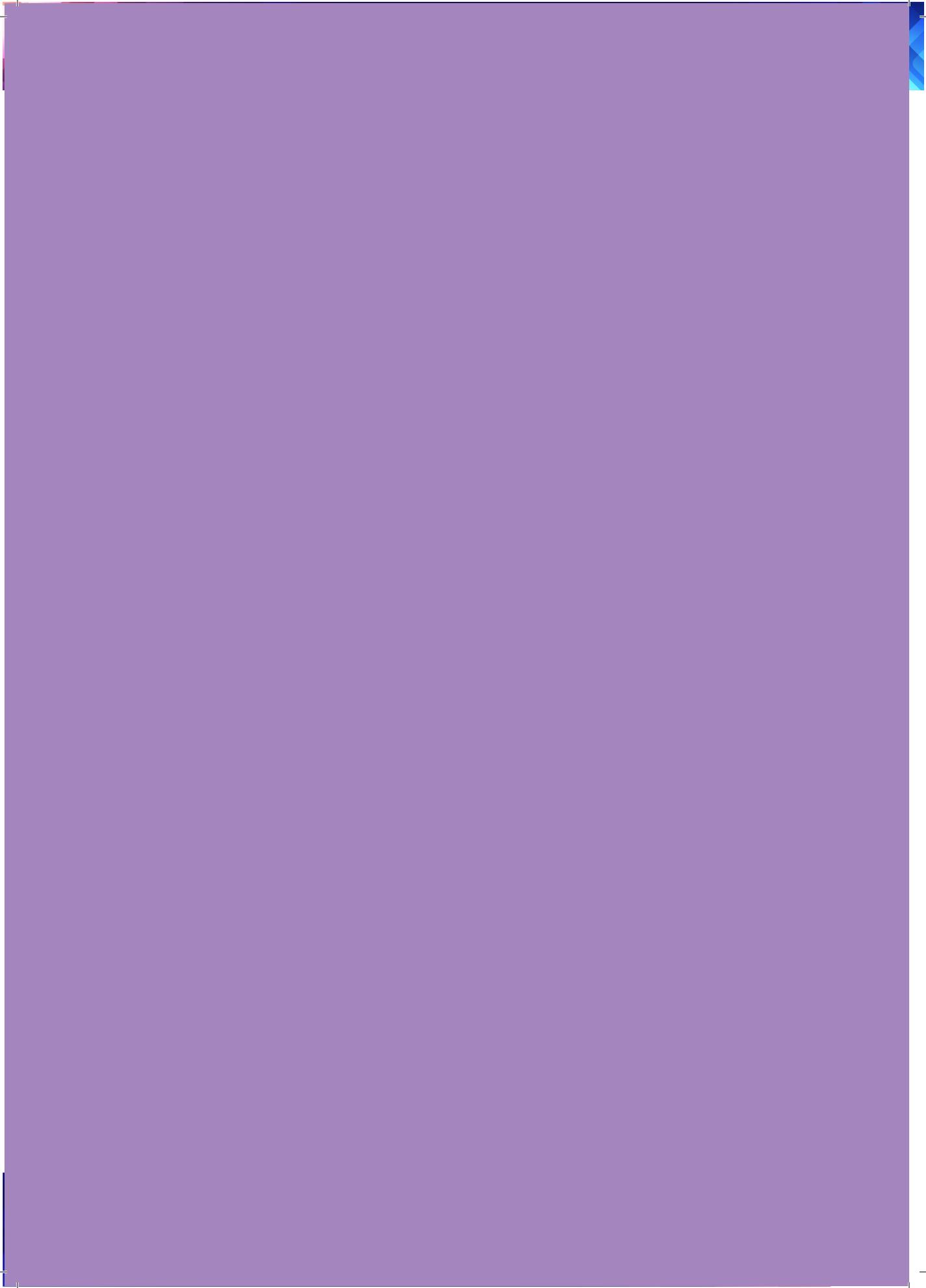
Tabel 1.	Pencapaian Startup Digital.....	9
Tabel 2.	Jumlah UMKM <i>Go Online</i>	9
Tabel 3.	Profil Proyeksi Kebutuhan Tenaga Kerja Bidang Teknologi Informatika & Komunikasi.....	11
Tabel 4.	Ketersediaan Tenaga Kerja Sektor Teknologi Informatika & Komunikasi	15
Tabel 5.	Proyeksi Kebutuhan Tenaga Kerja Sektor Teknologi Informatika & Komunikasi 2022 - 2025	16
Tabel 6.	Perhitungan Proyeksi Baru dan Proyeksi lama.....	18

00000000000000000000

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1. Profil jumlah tenaga kerja terbanyak pada sektor Teknologi Informatika & Komunikasi 13
- Gambar 2. Profil pekerjaan dengan jumlah TK tetap sektor Teknologi Informatika & Komunikasi Tahun 2021 - 2025..... 14
- Gambar 3. Profil pekerjaan dengan jumlah TK naik pada sektor Teknologi Informatika & Komunikasi Naik 20
- Gambar 4. Profil pekerjaan dengan jumlah TK naik pada sektor Teknologi Informatika & Komunikasi 22
- Gambar 5. Profil pekerjaan dengan jumlah TK naik pada Sektor Teknologi Informatika & Komunikasi tahun 2021 – 2025..... 23
- Gambar 6. Profil Pekerjaan dengan jumlah TK turun pada sektor Teknologi Informatika & Komunikasi Tahun 2021 – 2025..... 24

0000000000000000



BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang perlunya proyeksi proyeksi mengenai kebutuhan tenaga kerja di sektor Teknonologi Informasi dan Komunikasi diperlukan.

I.1. Latar Belakang

Indonesia telah mengalami pertumbuhan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir, dan sedang bertransformasi dari sebuah negara berkembang yang berpendapatan menengah ke atas menuju negara dengan ekonomi yang inklusif, modern, dan disegani di panggung internasional. Salah satu faktor pertumbuhannya adalah industrialisasi yang cepat, yang mampu mendorong pertumbuhan ekonomi nasional. Produk Domestik Bruto (PDB) riil Indonesia mengalami pertumbuhan lebih dari dua kali lipat dari USD 0,5 T (nol koma lima triliun dolar Amerika Serikat) pada tahun 2009, dan menjadi USD 1,1 T (satu koma satu triliun dolar Amerika Serikat) pada tahun 2019.

Transisi ekonomi Indonesia dibangun di atas prinsip-prinsip yang mendukung pertumbuhan berbagai sektor sekaligus membuka kesempatan yang setara bagi seluruh rakyat Indonesia. Indonesia adalah bangsa yang memiliki kekayaan budaya yang luar biasa dengan ekonomi bernilai tambah yang terus meningkat dan didorong oleh sektor manufaktur dan jasa. Indonesia yang bercita-cita untuk menjadi satu dari lima ekonomi terbesar dunia pada tahun 2045 dan menjadi pemimpin di panggung internasional. Sementara itu, perubahan lingkungan dan perkembangan teknologi didunia diyakini sebagai salah satu faktor yang memiliki peran yang signifikan dalam mempercepat pengembangan suatu bangsa. Oleh sebab itu, transformasi digital akan menjadi katalis yang sangat penting dalam perjalanan ini yang akan mendorong Indonesia berubah dari negara konsumen menjadi negara produsen.

Dalam beberapa tahun akhir ini istilah transformasi digital (*digital transformation*) telah menjadi semacam kata kunci bagi industri 4.0. Dapat di ketahui bahwa saat ini dunia telah bertransformasi ke dalam dunia digital.

Dalam memenuhi tujuan tersebut, maka sistem perangkat lunak yang tertanam dan terlibat dalam produk dan sistem industri, serta metode prediktif harus didasari dengan algoritma yang baik untuk mendukung infrastruktur elektronik (Lee et al. 2013). Selain itu, Industri 4.0 juga bergantung pada integrasi jaringan penciptaan nilai yang dinamis terkait dengan integrasi dari sistem dasar fisik dan sistem perangkat lunak dengan cabang lain dan ekonomi sektor, dan juga dengan industri lain. Untuk memungkinkan implementasi Industri 4.0 yang sukses maka perusahaan harus fokus untuk melibatkan produk pintar dan dengan proses cerdas untuk fungsi inti bagi perusahaan seperti pengembangan produk, manufaktur, logistik, pemasaran, penjualan dan layanan jasa.

Dengan adanya industri 4.0 ini mengakibatkan persaingan yang sangat ketat bagi perusahaan-perusahaan yang ada. Hal tersebut sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh Westerman, Calmejane, dan Bonnet (2011), banyak organisasi saat ini merasa harus berubah untuk dapat memenuhi permintaan pelanggan dan menghadapi tekanan persaingan. Maka dari itu perlu adanya solusi yang mendukung agar transformasi digital

Dapat berjalan dengan baik. Maka solusi yang memungkinkan transformasi digital dengan memperkaya teknologi sosial, seluler, analitik, dan *cloud* sehingga, dapat mempertimbangkan teknologi yang mendasari pada fenomena transformasi digital yang ada (Bharadwaj et al., 2013). Oleh karena itu, transformasi digital adalah perubahan yang disebabkan oleh sosial, seluler, analitik, atau *cloud* yang secara signifikan mempengaruhi tiga atau lebih dimensi pada tingkat individu, perusahaan, atau masyarakat.

Talenta digital adalah sebuah kemampuan atau keahlian dalam menangani ataupun menerapkan sebuah program transformasi digital yang sukses, diikuti dengan berbagai jenis perubahan yang dibawa oleh transformasi digital, termasuk keterampilan yang dibutuhkan untuk mengimplementasikannya yang biasanya berbeda. Untuk bisa mendapatkan dan mengembangkan talenta yang sudah ada sehingga menjadi sebuah

Talenta digital yang siap untuk memberikan berkontribusi pada perusahaan atau sebuah instansi dalam rangka untuk mempercepat mendapatkan talenta digital, maka kita harus memahami apa itu digital, dan SDM (sumber daya manusia) dan juga perkembangan digital dalam SDM, karena kedua hal ini saling berkaitan dalam melahirkan talenta digital

Talenta digital terdiri dari kombinasi *hard digital skill* dan *soft digital skill*. *Hard digital skill* termasuk didalam analitik data, pemrograman, kecerdasan buatan, dan kemampuan pembelajaran mesin. *Soft digital skill* adalah pemecahan masalah, keterampilan belajar, sentrisitas pelanggan, kolaborasi, dan pemikiran yang berpusat pada tujuan. Talenta yang mempromosikan “*digital-first mindset*” adalah kunci bagi organisasi manapun untuk berprofil menerapkan transformasi digital (Nair, 2019). Talenta digital secara sederhananya adalah sebuah kemampuan atau keahlian dalam menangani ataupun menerapkan sebuah program transformasi digital yang sukses, diikuti dengan berbagai jenis perubahan yang dibawa oleh transformasi digital, serta keterampilan yang dibutuhkan untuk mengimplementasikannya yang dapat berbeda.

Talenta digital lebih memilih organisasi yang memiliki visi yang jelas untuk transformasi digital, oleh karenanya, perlu untuk menentukan terlebih dahulu prioritas dalam organisasi untuk dapat memasukan strategi transformasi digital sebagai perencanaan untuk memperoleh talenta digital yang unggul dan kompetitif. Pentingnya untuk memperoleh talenta digital di suatu perusahaan/institusi, membuat permintaan akan tenaga terampil di bidang AI (*Artificial Intelligence*) terus meningkat. Indonesia setidaknya membutuhkan 9 juta tenaga profesional di sektor digital tahun 2030. Meskipun demikian, jumlah talenta AI yang ada di Indonesia kini masih jauh dari permintaan yang ada, baik dari kualitas maupun kuantitas. Sementara itu, perkembangan digital kini berjalan sangat pesat. Ditambah dengan adanya pandemi Covid di tahun 2020, talenta digital kini menjadi harta karun yang sangat diperlukan terutama oleh sektor bisnis, mengingat semua hal kini harus dilakukan secara digital. Kesenjangan antara ketersediaan *supply dan demand* kebutuhan inilah yang perlu diisi secara cepat dengan strategi yang tepat agar tidak tertinggal dengan perkembangan jaman. Untuk itu, pemerintah bahkan berkomitmen mempercepat realisasi transformasi digital dalam 2-3 tahun ini, dari yang sebelumnya direncanakan akan dilakukan dalam kurun waktu 10 tahun. Selain itu, dengan berkembangnya penggunaan internet di kehidupan sehari-hari masyarakat, maka ekonomi dan layanan digital perlu ditingkatkan dan hal ini yang mendorong kebutuhan tenaga kerja di sektor Informasi Teknologi dan Komunikasi menjadi meningkat.

Berdasarkan pembahasan sebelumnya mengenai adanya kebutuhan talenta digital yang tinggi, maupun masih adanya kesenjangan antara permintaan dan ketersediaan SDM di sektor Teknonologi Informasi dan Komunikasi, maka perlu kiranya untuk melakukan proyeksi berdasarkan proyeksi kebutuhan dari pelaku industri untuk dapat dilakukan proyeksi secara nasional dan melakukan pembekalan kepada para SDM supaya dapat memenuhi permintaan tersebut.

I.2. Maksud & Tujuan

Pada akhir kegiatan kajian proyeksi, diharapkan dapat:

1. Mengetahui proyeksi tenaga kerja di sektor Teknonologi Informasi dan Komunikasi.
2. Mengetahui kompetensi yang diperlukan pada sektor Teknonologi Informasi dan Komunikasi

1.3. Metode pengambilan data

Metode yang digunakan adalah metode gabungan antara kuantitatif dan kualitatif yaitu dengan melakukan pengumpulan data menggunakan metode wawancara, dan FGD untuk metode kualitatif serta melakukan survey dengan menggunakan kuesioner. Pengambilan data dilakukan melalui survey, baik secara *offline* (tatap muka dengan wawancara) dan dengan online, yaitu kuesioner disebarakan secara daring, ada juga yang diberikan secara tatap muka waktu mengunjungi mereka pada saat melakukan pengumpulan data melalui wawancara. Kuesioner disusun dengan mempertimbangkan berbagai masukan dari Narasumber di bidang Teknonologi Informasi dan Komunikasi.

1.4. Partisipan kajian proyeksi

Partisipan penelitian adalah perusahaan/institusi yang bergerak maupun yang banyak menggunakan Teknonologi Informasi dan Komunikasi diberbagai bidang, baik penyedia jasa telekomunikasi, perusahaan ritel online, penyedia jasa internet, pelaku industri dibidang *fintech*. Partisipan dipilih secara acak serta berdasarkan *convenience sampling* (ketersediaan sampel). Jumlah partisipan tidak dibatasi dan tidak ada kriteria khusus bagi partisipan, kecuali hanya insititusi yang bergerak di bidang Teknonologi

Informasi dan Komunikasi dan yang banyak menggunakan Teknologi Informatika dan Komuniaksi dalam operasinya.

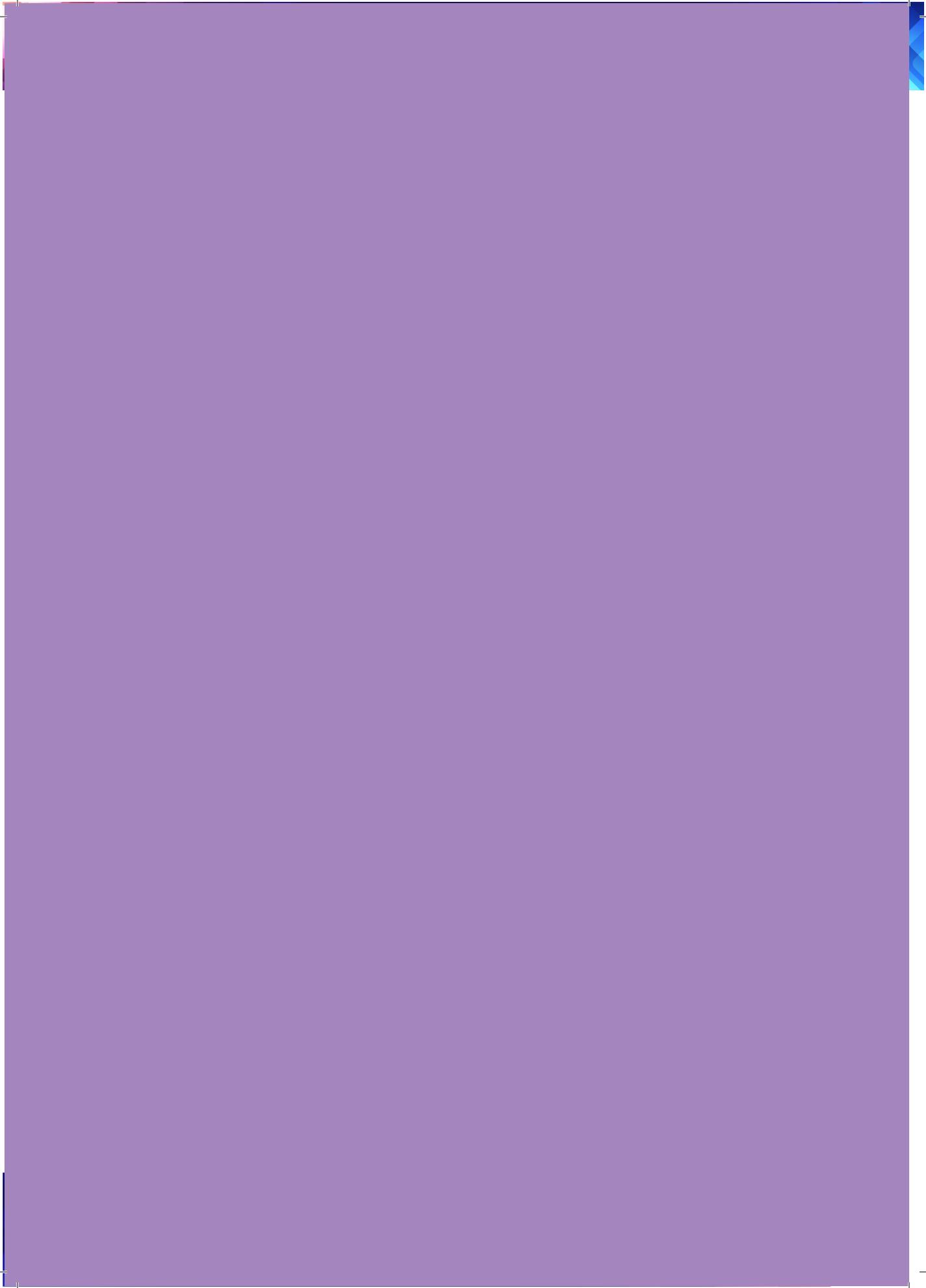
Dalam hal ini partisipan yang direncanakan adalah organisasi/ institusi yang bergerak dibidang Teknonologi Informasi dan Komunikasi serta institusi yang banyak menggunakan bidang TIK diseluruh Indonesia. Meskipun demikian, jumlah partisipan yang dapat dijangkau dan mau berpartisipasi dalam proyeksi ini adalah sebanyak 20 organisasi/ institusi yang berasal dari Jabodetabek dan Jawa Timur (Surabaya). Profil partisipan sangat bervariasi, ada yang *start-up* dengan kebutuhan Teknonologi informatika yang rendah, perusahaan BUMN, perusahaan PMA, maupun perusahaan yang sudah sangat canggih skalanya dalam hal penggunaan Teknonologi Informasi dan Komunikasi yang digunakannya selama ini.

1.5. Metode pembuatan kajian proyeksi

Pembuatan proyeksi berdasarkan atas data proyeksi yang diambil dari data di lapangan berdasarkan proyeksi dari para manajemen yang menjadi partisipan. Dari data tersebut, kemudian dilakukan ekstrapolasi berdasarkan data perhitungan BPS pada bulan Februari 2021, terdapat kebutuhan tenaga kerja di bidang informasi dan komunikasi. Data di analisis dengan menggunakan analisis deskriptif serta dilakukan extrapolasi untuk memperoleh proyeksi secara skala nasional dengan berdasarkan data dari BPS (2021) dengan rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{Jumlah Sampel (Orang) tahun N}}{\text{Jumlah Sampel (Orang) tahun 2021}} \times \text{Data BPS Tenaga Informasi \& Komunikasi tahun 2021}$$

000000000000



BAB II

KONDISI SAAT INI:

SDM PADA SEKTOR TEKNONOLOGI INFORMATIKA & KOMUNIKASI

Bab ini membahas mengenai kondisi saat ini mengenai kebutuhan lapangan kerja di bidang sektor Teknonologi Informasi dan Komunikasi.

II.1 Kondisi SDM di sektor Teknonologi Informasi dan Komunikasi

Dengan berkembangnya kondisi dunia serta tuntutan yang ada di dunia bisnis dan industri, maka tidak hanya kalangan milenial yang dituntut untuk dapat mengembangkan diri dalam dunia digital tetapi, para kalangan generasi yang lebih tua juga dituntut untuk terus mengembangkan kemampuan mereka dalam dunia digital masa kini dan masa mendatang. Dalam hal ini, jika mereka tidak mau belajar dan menyesuaikan diri berkembang seiring dengan perkembangan digital yang ada maka mereka akan terus tertinggal akan adanya persaingan yang akan terus melaju pesat. Demikian juga di area bisnis, transformasi digital tersebut juga dialami dan dirasakan oleh organisasi bisnis dimana perusahaan harus mengambil langkah yang cepat dalam menyesuaikan aktivitas terkait produktivitas dalam menjalankan usahanya.

Sementara itu, menurut Riset McKinsey revolusi industri 4.0 akan menyebabkan hilangnya 23 juta pekerjaan di Indonesia, yang akan digantikan oleh 46 juta jenis pekerjaan yang belum pernah ada sebelumnya sebagai profil kreativitas teknologi. Dalam hal ini, untuk dapat memenuhi kebutuhan talenta AI (*artificial Intelligent*) yang besar, Indonesia perlu mengprofilkan sekitar 600 ribu talenta AI setiap tahunnya. Adanya kebutuhan talenta digital yang tinggi serta masih adanya kesenjangan antara permintaan dan kebutuhan SDM di sektor Teknonologi Informasi dan Komunikasi, maka perlu kiranya untuk melakukan pembenahan supaya dapat memenuhi tuntutan tersebut. Transformasi digital yang dilakukan nantinya tidak hanya diperuntukan bagi industri tertentu saja.

Selain itu pula, Pandemi Covid-19 pada tahun 2020 telah mendorong kebutuhan transformasi digital nasional menjadi semakin krusial. Kebutuhan koneksi internet yang memadai menjadi kebutuhan primer masyarakat. Potensi

resesi ekonomi juga mengancam perekonomian dalam negeri dengan terjadinya perlambatan ekonomi akibat dampak pandemi. Sebagian pelaku usaha industri dan sektor ekonomi dipaksa untuk segera mengadopsi digitalisasi agar bisnisnya dapat terus beroperasi.

Hal ini semua mengarah pada kebutuhan penguasaan dibidang teknologi informasi maupun penambahan jumlah tenaga kerja di sektor industri Teknologi Informasi dan Komunikasi semakin signifikan.

I.2. Usaha yang dilakukan Pemerintah Indonesia

Dalam usaha untuk mengatasi kebutuhan tenaga kerja di bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi, maka Badan Litbang SDM Kemenkominfo telah melakukan proyeksi bahwa lulusan TIK di Indonesia berjumlah 430.000 orang pada tahun 2020, sedangkan kebutuhan industri terhadap tenaga kerja TIK sebanyak 320.000 orang. Angka tersebut mengesankan Indonesia mengalami *oversupply* tenaga kerja TIK, tetapi yang perlu diperhatikan adalah angka kebutuhan tersebut hanya mempertimbangkan kuantitas, sedangkan dari segi kualitas, bisa terdapat kesenjangan (*mismatch*) antara kebutuhan industri dengan sumber daya dari lembaga pendidikan. Kesenjangan (*gap*) tersebut bisa disebabkan kesenjangan ketidakcocokan kualitas atau kesenjangan ketidakcocokan bidang. Studi lain memprediksikan bahwa Indonesia membutuhkan 9 juta tenaga kerja terampil untuk transformasi digital selama 15 (lima belas) tahun ke depan. Apabila tidak bisa terpenuhi, akan terjadi kekurangan tenaga ahli dari Indonesia (*skills shortage*) yang akan berdampak pada situasi ekonomi domestik.

Salah satu upaya yang dilakukan pemerintah melalui Kemenkominfo mengembangkan *startup digital* dalam negeri, selain menjalankan program Gerakan Nasional *1000 Startup*, yang bertujuan untuk menciptakan *1000 startup digital* baru, Kemenkominfo juga menyelenggarakan program untuk mendorong startup digital naik kelas menjadi unicorn. Program yang disebut *Nexticorn (Next Indonesia Unicorn)* merupakan program untuk mengakselerasi dan mempromosikan perusahaan berbasis teknologi di Indonesia kepada investor, untuk membantu perkembangan startup lokal yang ingin menjadi unicorn. Langkah akselerasi dilakukan dengan cara mempertemukan *startup digital* Indonesia dengan para investor potensial. *Nexticorn* melibatkan investor

global yang memiliki *track record* melahirkan *unicorn-unicorn* dunia maupun investor nasional.

Tabel 1: pencapaian *startup* digital

Tahun	Capaian Startup Digital (Kumulatif)
2016	65
2017	131
2018	584
2019	1.040

Sumber: Ditjen APTIKA Kemenkominfo, 2019

Selain itu, Kemenkominfo juga menyelenggarakan program 8 juta UMKM *Go Online* yang merupakan fasilitasi UMKM untuk berdagang secara *online* dengan tujuan meningkatkan produktivitas dan akses pasar UMKM. Melalui program ini, pedagang akan memiliki 2 (dua) kios sekaligus, yakni satu kios *offline* (pasar, toko, atau bentuk toko fisik lainnya) sebagai tempat berjualan sehari-hari dan satu kios daring (*online*) yang berada di marketplace. Dalam kurun waktu 2017-2019, UMKM yang telah berprofil di-onboard sebanyak total 17.113.220 UMKM, dengan komposisi kontribusi dari marketplace sebesar 16.973.883 UMKM *Go Online*, dan kontribusi Kemenkominfo 139.337 *Go Online*.

Tabel 2: Jumlah UMKM *Go Online*

Tahun	Jumlah UMKM <i>Go Online</i>	
	Market Place	Kominfo
2017	6.731.210	93.507
2018	11.093.783	100.104
2019	16.973.883	139.337

Sumber: Ditjen APTIKA Kemenkominfo, 2019

Dalam hal ini, meskipun berbagai cara telah dilakukan tetapi tampaknya masih perlu untuk mengetahui seberapa jauh proyeksi kebutuhan tenaga kerja secara nyata dilapangan dengan melibatkan pelaku bisnis dan

industri di sektor TIK. Untuk itu, terkait dengan pentingnya ketersediaan SDM di bidang Teknonologi informatika & Komunikasi maka proyeksi mengenai Proyeksi Kebutuhan Tenaga Kerja di Sektor Teknonologi Informasi dan Komunikasi perlu dilakukan.

II.2. Peta Jalan Indonesia Digital

Untuk mengorkestrasi transformasi digital di Indonesia secara menyeluruh, Kemenkominfo menginisiasi perancangan Peta Jalan Indonesia Digital 2020-2024, yang bertujuan untuk menyediakan kerangka kerja dan rute ke depan untuk mendorong pertumbuhan ekonomi yang merata yang dibangun berdasarkan inovasi, konektivitas digital, dan teknologi. Transformasi Digital pada tahun 2021 diarahkan untuk:

1. Mengakselerasi transformasi digital untuk penyelenggaraan pemerintahan;
2. Mewujudkan *public service delivery* yang efisien dan cepat antara lain di bidang pendidikan dan kesehatan;
3. Mengkonsolidasi dan mengoptimasi infrastruktur dan layanan bersama (*shared services*); dan
4. Mewujudkan inklusi masyarakat di wilayah prioritas pembangunan dan mendorong kesetaraan (antara lain membuka kesempatan bagi perempuan dan kalangan disabilitas untuk berpartisipasi di dalam mata rantai perdagangan elektronik/ *e-commerce*).

Dengan berbagai usaha dari Pemerintah tersebut diharapkan kondisi kebutuhan SDM di sektor Teknonologi Informasi dan Komunikasi akan menjadi dapat diatasi.

00000000000

BAB III

PROYEKSI KEBUTUHAN TENAGA KERJA SEKTOR TEKNONOLOGI INFORMASI & KOMUNIKASI

Bab ini membahas mengenai profil proyeksi yang telah diperoleh, baik secara umum, maupun profil proyeksi kenaikan atau penurunan kebutuhan tenaga kerja serta proyeksi kebutuhan tenaga kerja secara nasional

III.1. Profil kebutuhan tenaga kerja di sektor Teknonologi Informasi & Komunikasi.

Profil dari survey mengenai profil kebutuhan tenaga kerja saat ini dan proyeksi dimasa mendatang ditampilkan pada tabel 3. Dibawah ini, yang merupakan profil survey proyeksi tenaga kerja yang dilakukan oleh 20 perusahaan/institusi yang bergerak dibidang TIK, baik yang *start-up* maupun yang sudah mapan. Profilnya adalah sebagai berikut:

Tabel 3.: Profil proyeksi kebutuhan Tenaga Kerja di bidang IT dan Komunikasi.

No	Nama Jabatan	Tenaga Kerja saat ini	Proyeksi Kebutuhan Tenaga Kerja Tahun				
		2021	2022	2023	2024	2025	
1.	Network Operation Access	499	599	699	799	899	
2.	Network Operation Backbone	170	270	370	470	570	
3.	Software Engineer	125	125	148	170	186	
4.	Network Engineer	120	60	80	80	80	
5.	Software Architect	36	38	42	46	49	
6.	Network Assurance Specialist	30	35	35	35	35	
7.	Voice Communications Specialist	30	30	35	35	35	
8.	Telecommunications Technician/Engineer	28	28	28	28	28	
9.	Data Analyst	30	36	42	49	59	
10.	Technical Project Specialist	25	25	45	65	75	
11.	Network Security Analyst	23	34	36	47	59	
12.	Cyber Security Engineer	18	20	22	24	26	
13.	Data Architect	16	22	24	26	32	
14.	Audio Visual Developer	15	15	15	15	15	
15.	Multimedia Specialist	12	12	12	12	12	

No	Nama Jabatan	Tenaga Kerja saat ini	Proyeksi Kebutuhan Tenaga Kerja Tahun			
		2021	2022	2023	2024	2025
16.	Cloud Computing Engineer	11	11	16	16	19
17.	Artificial Intelligence Researcher	7	9	12	14	18
18.	Data Engineer	7	4	8	12	18
19.	System Administrator	6	7	7	7	8
20.	System Analyst	6	4	8	8	8
21.	Network Designer	5	5	5	5	5
22.	Database Administrators	4	2	3	6	8
23.	Quality Assurance Specialist	3	3	3	3	3
24.	Game Developer	2	2	2	2	2
25.	Cryptography Researcher	2	2	2	2	2
26.	Database Researcher	2	2	2	2	2
27.	Remote Site Engineer	2	2	2	2	2
28.	Big Data Scientist	1	1	2	2	3
29.	Mobile Application Developer	1	1	2	2	2
30.	Block Chain Researcher	1	1	1	1	1
31.	Robotics Engineers	1	1	1	1	1
32.	SEO-SEM Specialist	0	7	7	7	7
Total		1238	1413	1716	1993	2269

Catatan:

- Jumlah pekerja meningkat
- Jumlah pekerja tetap
- Jumlah pekerja menurun
- Jumlah pekerjaan baru

Dari profil yang ditunjukkan pada tabel 1 (satu) terlihat bahwa secara umum proyeksi kebutuhan tenaga kerja di sektor Teknologi Informatika & Komunikasi di Indonesia adalah naik.

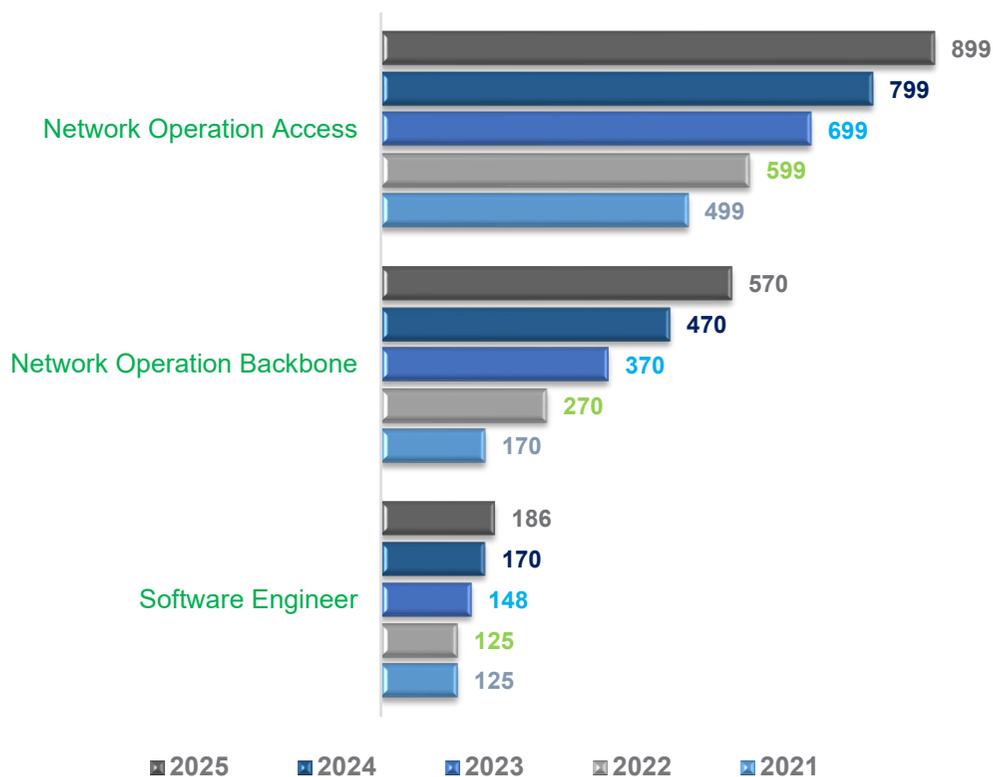
III.2. Jenis Pekerjaan terbanyak di Sektor TI dan Komunikasi

Berdasarkan profil yang diperoleh tersebut di atas, terlihat bahwa posisi/ jabatan *Network Operation Access* mendapat tempat jumlah terbanyak baik yang tersedia saat ini, maupun yang masih akan dibutuhkan selanjutnya. Posisi kedua adalah *Network Operation Backbone*, diikuti oleh *Software Engineer* pada posisi ketiga dan *Network Engineer* pada posisi ketiga (seperti terlihat pada Gambar 1).

Dari profil tersebut diatas, terlihat bahwa pekerjaan *Network Operation Access* merupakan pekerjaan yang sangat dibutuhkan di sektor Teknologi informatika dan Komunikasi (TIK).

Infrastruktur TIK sebagai landasan utama menuju digitalisasi nasional, harus dijamin untuk dapat dinikmati hingga ke seluruh pelosok, sehingga berbagai aplikasi dan konten yang baik dapat diakses dan dimanfaatkan masyarakat.

Pekerjaan TIK dengan jumlah tenaga kerja terbanyak



Gambar 1: Profil pekerjaan dengan jumlah TK terbanyak di sektor TI & komunikasi

III.3. Profil pekerjaan yang relatif tetap di sektor TI & Komunikasi

Profil proyeksi juga menunjukkan terdapat beberapa pekerjaan yang relatif jumlahnya tetap dari tahun 2021 sampai dengan tahun 2025 yang terlihat pada gambar dibawah ini. Salah satu jenis pekerjaan yang jumlahnya tetap dan masih banyak diperlukan di tahun-tahun mendatang adalah yang berhubungan dengan *telecommunication technician* Hal ini disebabkan

karena *Telecommunication technician* tugasnya adalah memasang, memelihara dan memperbaiki peralatan telekomunikasi antara lain: telpon, telpon seluler, swithboard, dan peralatan transmisi lainnya di rumah, di tempat kerja maupun di lokasi-lokasi jaringan lainnya. Dengan tugasnya, pekerjaan tersebut tidak meningkat permintaanya tetapi juga tidak menurun, oleh karenanya masih tetap diperlukan, meskipun kebutuhannya tidak meningkat. Selain itu, dengan bantuan peralatan (*tool*) dan teknologi yang ada baru, maka semakin sedikit orang yang dibutuhkan untuk memantau kondisi jaringan. Saat ini konfigurasi bisa dilakukan secara *remote* jarak jauh sehingga tidak diperlukan tenaga kerja yang banyak untuk melakukannya.

Profil Pekerjaan TI & Komunikasi yang Jumlahnya Tetap



Gambar 2: Profil Pekerjaan dengan jumlah TK tetap pada sektor IT & Komunikasi pada tahun 2021 – 2025.

III.4. Proyeksi kebutuhan tenaga kerja di sektor Teknonologi Informasi & komunikasi secara nasional.

Berdasarkan analisis yang diperoleh dari partisipan, maka kemudian dilakukan extrapolasi untuk memperoleh proyeksi kebutuhan tenaga kerja yang terkait dengan sektor Teknonologi Informasi dan Komunikasi berdasarkan data dari BPS dan perkiraan data dari proyeksi Kementerian Ketenagakerjaan terdahulu. Perhitungan yang dilakukan adalah engan

menggunakan rumus seperti yang tercantum dalam pembahasan mengenai metode sebagai berikut:

$$\frac{\text{Jumlah Sampel (Orang) tahun N}}{\text{Jumlah Sampel (Orang) tahun 2021}} \times \text{Data BPS Tenaga KomTek 2021}$$

Dari hasil ekstrapolasi yang telah dilakukan, diperoleh hasil proyeksi kebutuhan tenaga kerja seperti yang tercantum pada tabel 4.

Tabel 4. Ketersediaan tenaga kerja di sektor TIK (setelah ekstrapolasi)

No	Nama Jabatan	Tenaga Kerja Saat Ini		
		2021	Bobot	Juml TK
1.	Network Operation Access	499	0,40	435.315
2.	Network Operation Backbone	170	0,14	148.304
3.	Software Engineer	125	0,10	109.047
4.	Network Engineer	120	0,10	104.685
5.	Software Architect	36	0,03	31.405
6.	Network Assurance Specialist	30	0,02	26.171
7.	Voice Communications Specialist	30	0,02	26.171
8.	Telecommunications Technician/Engineer	28	0,02	24.426
9.	Data Analyst	30	0,02	26.171
10.	Technical Project Specialist	25	0,02	21.809
11.	Network Security Analyst	23	0,02	20.065
12.	Cyber Security Engineer	18	0,01	15.703
13.	Data Architect	16	0,01	13.958
14.	Audio Visual Developer	15	0,01	13.086
15.	Multimedia Specialist	12	0,01	10.468
16.	Cloud Computing Engineer	11	0,01	9.596
17.	Artificial Intelligence Researcher	7	0,01	6.107
18.	Data Engineer	7	0,01	6.107
19.	System Administrator	6	0,00	5.234
20.	System Analyst	6	0,00	5.234
21.	Network Designer	5	0,00	4.362
22.	Database Administrators	4	0,00	3.489
23.	Quality Assurance Specialist	3	0,00	2.617
24.	Game Developer	2	0,00	1.745
25.	Cryptography Researcher	2	0,00	1.745
26.	Database Researcher	2	0,00	1.745

No	Nama Jabatan	Tenaga Kerja Saat Ini		
		2021	Bobot	Juml TK
27.	Remote Site Engineer	2	0,00	1.745
28.	Big Data Scientist	1	0,00	872
29.	Mobile Application Developer	1	0,00	872
30.	Block Chain Researcher	1	0,00	872
31.	Robotics Engineers	1	0,00	872
32.	SEO-SEM Specialist	0	0,00	0
	Total	1238	1.00	1.080.000

Tabel 5 Proyeksi kebutuhan tenaga kerja di sektor TIK pada tahun 2022-2025

No	Nama Jabatan	Proyeksi Kebutuhan tenaga kerja			
		2022	2023	2024	2025
1.	Network Operation Access	522.553	609.790	697.027	784.265
2.	Network Operation Backbone	235.541	322.779	410.016	497.254
3.	Software Engineer	109.047	129.111	148.304	162.262
4.	Network Engineer	52.343	69.790	69.790	69.790
5.	Software Architect	33.150	36.640	40.129	42.746
6.	Network Assurance Specialist	30.533	30.533	30.533	30.533
7.	Voice Communications Specialist	26.171	30.533	30.533	30.533
8.	Telecommunication Technician/ Engineer	24.427	24.426	24.426	24.426
9.	Data Analyst	31.406	36.640	42.746	51.470
10.	Technical Project Specialist	21.809	39.257	56.704	65.428
11.	Network Security Analyst	29.661	31.405	41.002	51.470
12.	Cyber Security Engineer	17.448	19.192	20.937	22.682
13.	Data Architect	19.192	20.937	22.682	27.916
14.	Audio Visual Developer	13.086	13.086	13.086	13.086

No	Jenis Pekerjaan	Proyeksi Kebutuhan tenaga kerja			
		2022	2023	2024	2025
15.	Multimedia Specialist	10.469	10.468	10.468	10.468
16.	Cloud Computing Engineer	9.596	13.958	13.958	16.575
17.	Artificial Intelligence Researcher	7.851	10.468	12.213	15.703
18.	Data Engineer	3.490	6.979	10.468	15.703
19.	System Administrator	6.107	6.107	6.107	6.979
20.	System Analyst	3.490	6.979	6.979	6.979
21.	Network Designer	4.362	4.362	4.362	4.362
22.	Database Administrators	1.745	2.617	5.234	6.979
23.	Quality Assurance Specialist	2.617	2.617	2.617	2.617
24.	Game Developer	1.745	1.745	1.745	1.745
25.	Cryptography Researcher	1.745	1.745	1.745	1.745
26.	Database Researcher	1.745	1.745	1.745	1.745
27.	Remote Site Engineer	1.745	1.745	1.745	1.745
28.	Big Data Scientist	872	1.745	1.745	2.617
29.	Mobile Application Developer	872	1.745	1.745	1.745
30.	Block Chain Researcher	872	872	872	872
31.	Robotics Engineers	872	872	872	872
32.	SEO-SEM Specialist	6.107	6.107	6.107	6.107
		1.232.666	1.496.995	1.738.643	1.979.418

- Jumlah pekerja naik
- Jumlah pekerja tetap
- Jumlah pekerja yang turun
- Jumlah pekerja pada pekerjaan baru

Dari profil proyeksi tersebut diatas, terlihat bahwa terdapat proyeksi peningkatan kebutuhan tenaga kerja dibidang Teknonologi Informasi dan Komunikasi dari tahun 2021 sejumlah 1.080.000 sampai dengan tahun 2025 sejumlah 1.979.418. Dengan perkataan lain pemerintah Indonesia perlu untuk menyiapkan tenaga kerja dibidang Teknonologi Informasi dan Komunikasi sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan oleh kalangan industri. Untuk itu, pengayaan dalam hal *hard skills* dan *softskills* perlu disiapkan untuk memenuhi tuntutan tersebut. Dalam hal ini berbagai bentuk pengembangan SDM antara lain dalam bentuk pelatihan dan *workshop* perlu dilakukan.

Tabel 6 Perhitungan Proyeksi Baru dan Proyeksi lama

Tahun	Data proyeksi Lama *	Kenaikan data lama	Data proyeksi baru	Kenaikan Data Populasi	Selisih	%
2021	1.112.640	-	1.080.000			-2,9
2022	1.197.581	7,63418536	1.232.666	14,13570275	-32.640	2,9
2023	1.289.031	7,63622669	1.496.995	21,44373673	35.085	16,1
2024	1.387.608	7,64737233	1.738.643	16,14219114	207.964	25,3
2025	N/A	7,64264836	1.979.418	13,84846964	351.035	N/A
Rata-rata Selisih (%)						10,4

Perbedaan profil tersebut dimungkinkan, karena adanya Pandemi Covid-19, sehingga perkiraan data proyeksi yang lama dengan yang baru terdapat penurunan.

0000000000000000

BAB IV

ANALISIS HASIL PROYEKSI

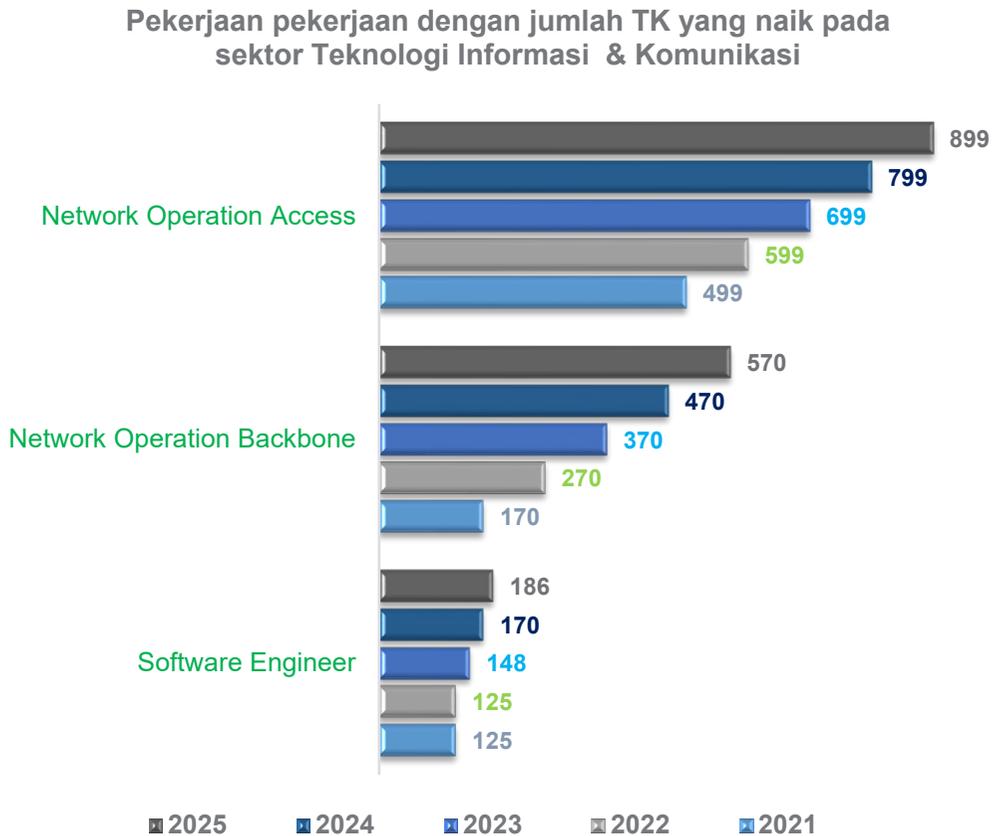
Bab ini membahas mengenai analisi dari hasil proyeksi yang ada, khususnya membahas mengenai jenis pekerjaan yang naik, turun maupun jenis pekerjaan yang baru muncul.

IV.1. Jenis pekerjaan yang naik

Dari hasil proyeksi yang telah dilakukan terlihat bahwa pada umumnya jumlah tenaga kerja sektor Teknologi Informasi dan Komunikasi adalah naik, Dari hasil proyeksi hanya terdapat 1 (satu) jenis pekerjaan yang turun. Jenis pekerjaan yang jumlahnya naik, antara lain adalah:

1. *Network Operation Access*
2. *Network Operation Backbone*
3. *Software Engineer*
4. *Software Architect*
5. *Network Assurance Specialist*
6. *Voice Communications Specialist*
7. *Data Analyst*
8. *Technical Project Specialist*
9. *Network Security Analyst*
10. *Cyber Security Engineer*
11. *Data Architect*
12. *Cloud Computing Engineer*
13. *Artificial Intelligence Researcher*
14. *Data Engineer*
15. *System Administrator*
16. *System Analyst*
17. *Data Base Administrator*
18. *Big Data Scientist*
19. *Mobile Application Developer*

Untuk melihat profil dari peningkatan kenaikan yang ada pada jenis pekerjaan tersebut, maka peningkatan ini dibuat dalam bentuk gambar/grafik, yang dapat dilihat pada gambar 3 sampai dengan gambar 5.



Gambar 3. Profil pekerjaan dengan jumlah TIK yang naik (1)

Dari gambar 3 tersebut diatas, terlihat bahwa terdapat 3 (tigas) jenis pekerjaan yang mengalami kenaikan cukup besar yaitu: a) *network operation access*, b) *network operation backbone* dan c) *software engineer*.

IV.2. Analisis kebutuhan jumlah tenaga kerja yang naik di sektor Teknologi Informatika dan Komukasi.

Analisis dari kenaikan jenis pekerjaan tersebut adalah sebagai berikut:

a) **Network Operation Access.**

Dalam upaya menuntaskan infrastruktur teknologi informatika dan komunikasi, termasuk didalamnya penyediaan internet cepat dan berkualitas di desa yang belum terlayani termasuk lokasi layanan publik. Selain itu mempercepat digitalisasi penyiaran (*analog switch off*), *farming dan refarming* frekuensi untuk menyediakan layanan internet cepat dan berkualitas, dan menyiapkan rencana implementasi teknologi 5G nasional, sehingga menyebabkan peningkatan cukup signifikan akan kebutuhan di area ini dalam beberapa tahun ke depan, mengingat proses transformasi digital di Indonesia yang masih terus berjalan.

Di era digital saat ini banyak orang yang membutuhkan teknologi seperti laptop atau komputer untuk membantu menyelesaikan tugas pekerjaan, tugas sekolah, atau hal lainnya. Di dalam komputer terdapat macam-macam sistem operasi komputer yang akan membantu seseorang dalam menyelesaikan pekerjaan agar lebih cepat dan mudah. Dalam hal ini, sistem operasi jaringan dibutuhkan untuk mengelola aliran data antara *workstation* dan *server*. Selain itu pula, agar *workstation* dapat bekerja dengan *drive* pada perangkat yang terpasang pada jaringan, misalnya printer yang tidak secara fisik terhubung ke *workstation* atau komputer klien. Untuk itu, penting akan adanya sistem operasi jaringan pada setiap komputer. Selain itu, terdapat fungsi sistem operasi jaringan komputer. Fungsi sistem operasi jaringan sebagai *server* harus mampu melakukan kontrol sarana sumber daya jaringan agar dapat digunakan secara bersama., antara lain menjaga sumber daya dan direktori jaringan, pengelolaan permintaan akses remote ke sistem *file* dan *database*, manajemen antrian permintaan (*query*) bagi pengguna jarak jauh untuk perangkat periferal. Hal ini yang antara lain membuat pekerjaan *Network Operation Access* diperlukan di industri Teknologi Informasi dan Komunikasi.

b) **Network Operation Backbone**

Network operation backbones adalah seorang teknisi yang bertugas untuk melakukan distribusi jaringan (*distributed backbone*) melalui *router* atau sakelar, dan atau sebagai *collapsed backbones* melalui sentral peralatan yang berfungsi sebagai *hub* dari suatu jaringan. Pekerjaan ini diperlukan sebuah *provider* pada saat memasang suatu jaringan ke rumah-rumah

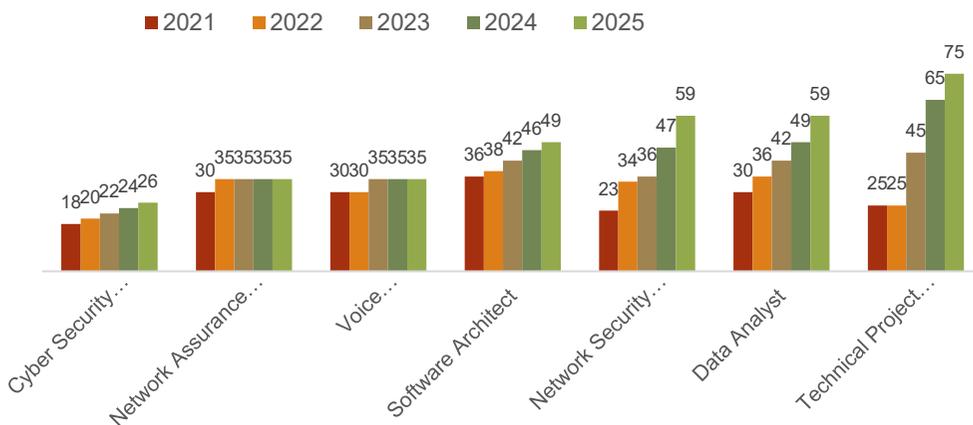
maupun lokasi bisnis. Pekerjaan ini meningkat kebutuhannya karena perusahaan penyedia jasa telekomunikasi ingin memperluas bisnisnya.

c) Software Engineer

Software engineer adalah suatu profesi dibidang teknonologi informatika. Tugas seorang *software engineer* adalah melakukan analisis, membuat rekayasa, menyusun spesifikasi, mengimplementasikan dan memvalidasi suatu rancangan sistem perangkat lunak untuk menjawab suatu permasalahan.

Selain idari 3 (tiga) jenis pekerjaan tersebut, terlihat pula terdapat beberapa pekerjaan yang naik kebutuhannya di tahun-tahun mendatang Pekerjaan lain yang juga meningkat, meskipun jumlahnya tidak terlalu menonjol. Pekerjaan-pekerjaan tersebut adalah seperti terlihat pada gambar 5 dan gambar 6

Profil proyeksi jenis pekerjaan dengan jumlah TK yang naik pada sektor TIK



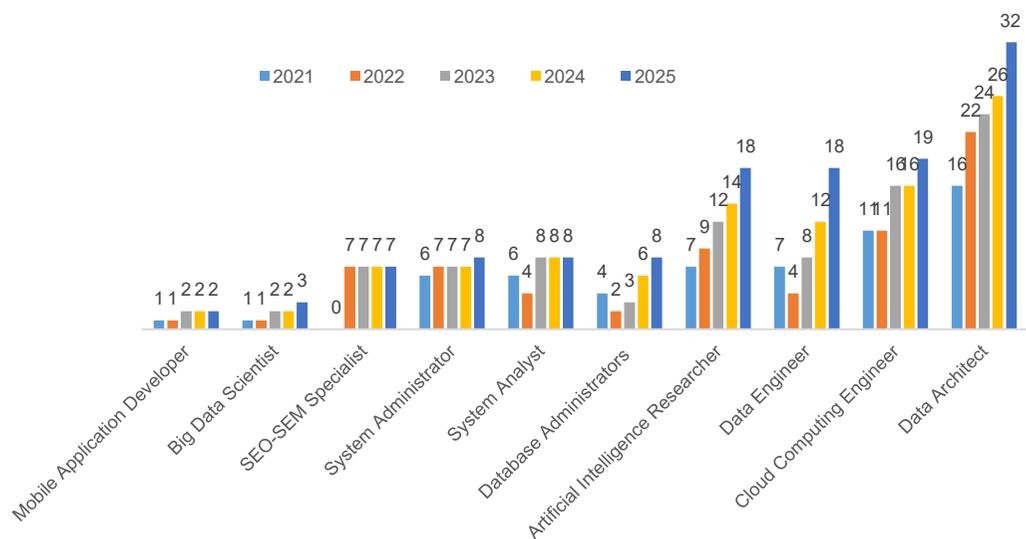
Gambar 4. Profil proyeksi pekerjaan dengan jumlah TK naik pada sektor TIK.

Salah satu jenis pekerjaan yang diproyeksikan naik kebutuhannya adalah yang berhubungan dengan aspek menjaga keamanan yaitu *security analyst* dan *cyber security engineer*, hal ini disebabkan karena tugas tersebut bertanggung jawab terhadap data yang terdapat di organisasi atau data klien yang dipercayakan. Jenis pekerjaan ini diperlukan kartena untuk meningkatkan prosedur serta sistem antisipasi dan mitigasi sesuai dengan standar terbaik dunia, sehingga dapat meningkatkan kepercayaan dari pelanggan. Selain dari sisi keamanan sistem, perlindungan terhadap data

pribadi juga menjadi hal yang sangat penting. Untuk itu, pekerjaan *Network Security Analyst (NSA)* yang tugasnya adalah mendesain, serta mengimplementasikan keamanan untuk melindungi data, jaringan dan sistem komputer menjadi diperlukan. Mereka juga bertanggung jawab untuk melindungi adanya data yang hilang maupun interupsi dalam pelayanan. Posisi ini sangat penting dan diperlukan oleh perusahaan khususnya perusahaan yang bisnisnya dalam bidang *online* (daring). Peran *Network Security Analyst* bervariasi tergantung dari jenis bisnis maupun besar kecilnya perusahaan. Permintaan pekerjaan *Network Security Analyst* cukup tinggi. Peningkatan jumlah tenaga kerja di bidang tersebut akan meningkat sebesar 31% sampai dengan tahun 2029 (Lane, 2020).

Selain itu meskipun tidak besar jumlahnya tetapi terdapat juga proyeksi kenaikan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan di sektor Teknologi Informasi dan Komunikasi yaitu di bidang data *architect*, *cloud computing engineer*, *data engineer*, *artificial intelligence researcher* dan beberapa jenis pekerjaan lainnya yang terlihat pada gambar 5

Profil proyeksi jenis pekerjaan dengan jumlah TK naik pada sektor TIK 3)



Gambar 5: Profil pekerjaan dengan jumlah TK yang naik pada sektor TIK

Dari gambar 6 terlihat bahwa salah satu jenis pekerjaan yang naik adalah *data architect*.

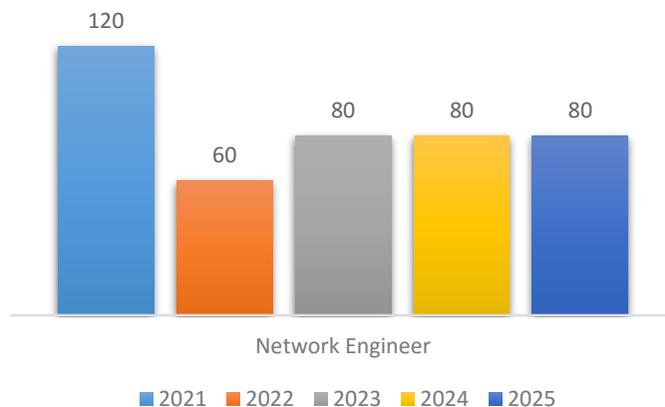
Data architect

Seorang *data architect* bertanggung jawab untuk merancang *database*, menciptakan, dan mengelola data yang terdapat di organisasi. Selain itu, seorang *data architect*, bertugas menentukan metode pemodelan, memberikan sudut pandang yang berbeda dari perangkat yang ada serta menciptakan perangkat bantu untuk merancang arsitektur aplikasi. Ia juga bertanggung jawab untuk menyusun *roadmap* dan komponen arsitektur data. Bila melihat tugas dan tanggung jawabnya tersebut, maka jenis pekerjaan ini sangat berhubungan dengan bisnis yang ada, dan diperlukan pada hampir semua bisnis baik yang baru maupun yang sudah berkembang, sehingga kebutuhan tenaga kerja di bidang ini meningkat.

IV.3 Jenis pekerjaan yang turun

Dari sekian banyak pekerjaan di bidang Teknologi Informatika & Komunikasi terlihat hanya 1 (satu) jenis pekerjaan yang turun jumlahnya di masa yang akan datang yaitu *Network Engineer*,

Profil Pekerjaan dengan TK yang turun sektor teknologi informatika & komunikasi



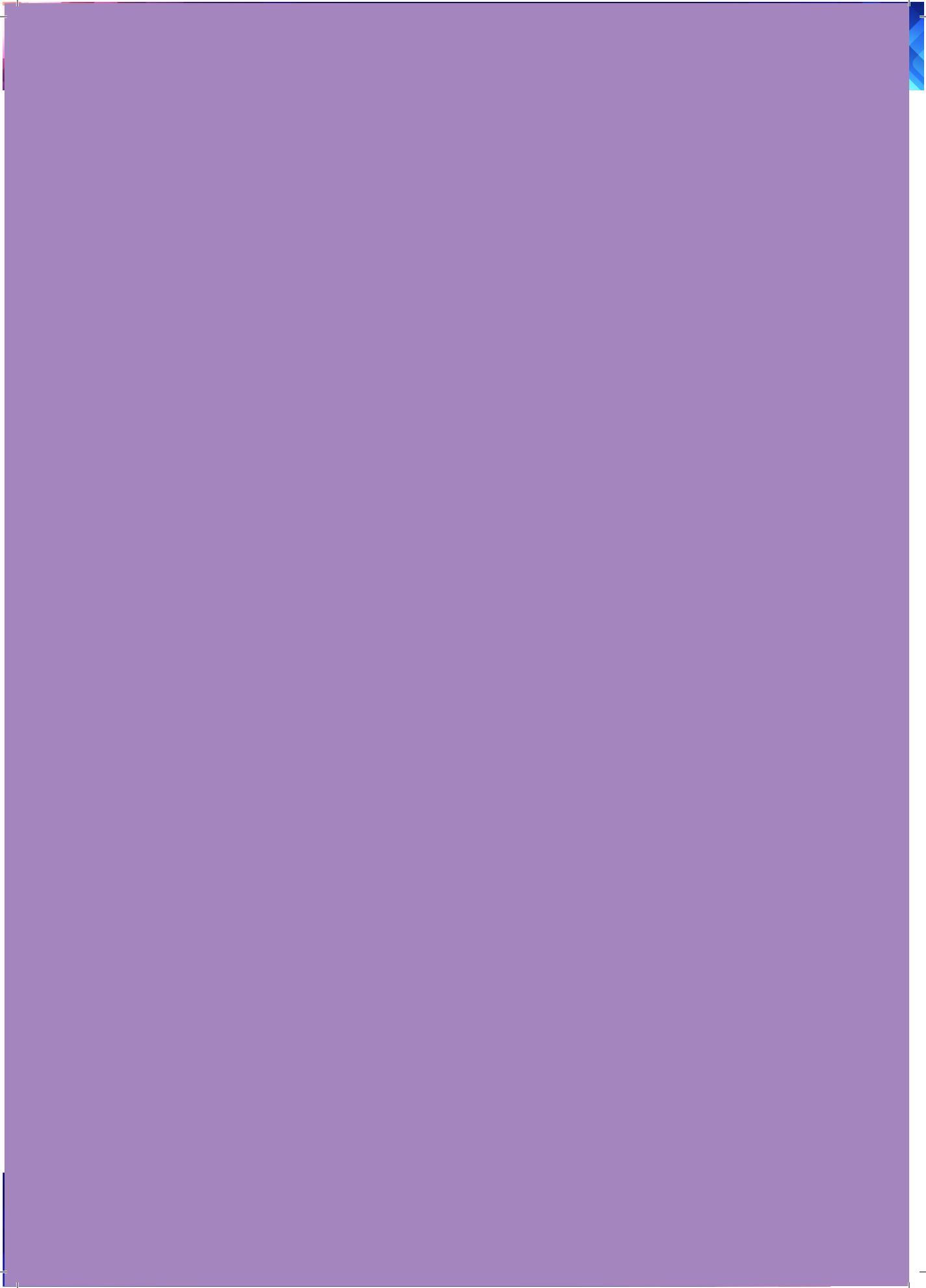
Gambar 6: Profil Pekerjaan dengan TK yang turun sektor teknologi informatika & komunikasi tahun 2022 – 2025.

Jenis pekerjaan *Network Engineer* mengalami penurunan perminataan. Hal ini diduga bahwa pada tahun-tahun mendatang pengguna teknologi digital lebih menyukai untuk menggunakan *Cloud Infrastructure*, dimana perusahaan tidak perlu memiliki mesin sendiri untuk menjalankan programnya, tetapi hanya dengan menggunakan aplikasi saja, dan aplikasi ini dapat disewa atau dibeli yang tidak perlu repot-repot untuk merancang dan membuatnya sendiri (lihat gambar 6). Pada gambar 6 (enam) terlihat bahwa terdapat penurunan yang cukup besar dari tahun 2021 ke tahun 2022, tetapi kemudian di proyeksikan akan naik sedikit pada tahun 2022 meskipun tetap jumlahnya sampai dengan tahun 2025 tetap turun dibandingkan dengan jumlah yang terdapat saat ini. Meskipun demikian, hal yang perlu diperhatikan juga adalah hasil ini merupakan proyeksi kolektif dari manajemen perusahaan dengan skala yang beragam, karena bisa saja untuk perusahaan-perusahaan besar jenis pekerjaan ini masih banyak di perlukan.

IV.4. Proyeksi jenis pekerjaan baru yang muncul

Transisi Digital merupakan tantangan baru bagi para pebisnis di abad-21 ini. Secara mendasar Transformasi Digital juga dapat diartikan sebagai peralihan fokus penjualan yang sebelumnya memaksimalkan kegiatan secara langsung, menjadi kegiatan online melalui jejaring internet. Bukan berarti harus menghilangkan metode penjualan lama yang memiliki fisik bangunan, tetapi lebih kepada bentuk ekspansi untuk meraih pasar yang lebih luas. Dari profil proyeksi terlihat bahwa pekerjaan SEO-SEM Specialist (*Search Engine Optimization & Search Engine Marketing*) merupakan salah satu contoh jenis pekerjaan mengadaptasi kebutuhan pemasaran perusahaan di masa yang akan datang. Posisi ini diperlukan oleh perusahaan supaya perusahaan dan produk/ layanan yang ditawarkan mudah ditemukan oleh calon pelanggan di *search engine* yang digunakan oleh pasar yang ada. Salah satu cara yang sering digunakan oleh para spesialis adalah, dengan menghimpun pengunjung dari SEO lalu menargetkannya kembali dengan fitur *retargeting* yang dimiliki SEM. Ini membuat kedua strategi digital *marketing* tersebut bisa saling menguatkan satu dengan yang lain.

0000000



BAB V

HAMBATAN DAN STRATEGI DALAM MENGHADAPI PERUBAHAN PASAR KERJA

Bab ini membahas mengenai hambatan dalam menghadapi perubahan pasar tenaga kerja serta strategi yang telah dan perlu dilakukan untuk mengatasinya.

V.1. Hambatan dalam menghadapi perubahan pasar kerja

Tren digitalisasi yang melaju kencang diberbagai sektor termasuk dunia bisnis, membuat Indonesia saat ini menghadapi kebutuhan tenaga ahli di bidang Teknonologi Informasi dan Komunikasi yang sangat tinggi. Hal ini antara lain aditunjang oleh data yang menunjukkan bahwa) a) penetrasi internet Indonesia telah mencapai 76,8% dari total populasi (Internet World Stats, Maret 2021). b) Sebanyak 88,1% pengguna internet di Indonesia memakai layanan *e-commerce* untuk membeli produk tertentu dalam beberapa bulan terakhir (We Are Social, April 2021). c) 41,2 - 66,7% konsumen mengatakan akan terus berbelanja online setelah pandemi berakhir (LPEM FEB UI, 2020). Dari data tersebut menunjukkan bahwa tren digitalisasi di Indonesia semakin meningkat yang berdampak pada kebutuhan tenaga kerja dibidang Teknonologi Informasi dan Komunikasi meningkat pula.

Sehubungan dengan hal tersebut, maka hal ini memunculkan adanya peluang kerja yang tinggi di bidang yang sangat besar. Meskipun demikian, tenaga baru di bidang Teknonologi Informasi dan Komunikasi yang dicetak oleh perguruan tinggi saat ini masih belum sepenuhnya memenuhi kebutuhan tersebut. (Arifin, 2020).

Selain itu, karena sektor teknologi informatika sangat cepat perkembangannya maka perlu kiranya para tenaga kerja dibekali kemampuan teknologi informatika yang semakin canggih serta terkini. Terkait dengan hal ini pemerintah perlu juga membekali tenaga kerja untuk melakukan *reskilling* dan *upskilling* bagi para tenaga kerja tersebut.

V.2. Strategi menuju Indonesia Digital

Strategi membangun Indonesia digital menetapkan enam arahan strategis untuk mewujudkan visinya. Enam arahan tersebut bertujuan untuk

mengarahkan Indonesia menuju ekonomi berbasis inovasi dengan kapabilitas teknologi berkelas dunia, Sumber Daya Manusia (SDM) yang terampil, dan masyarakat yang berbudaya digital serta siap menghadapi masa depan. Enam arahan Strategis dimaksud adalah:

1. Membangun infrastruktur dan konektivitas yang aman dan andal dengan layanan berkualitas tinggi;
2. Mengubah Indonesia dari konsumen menjadi produsen teknologi melalui investasi pada berbagai platform yang memiliki nilai kepentingan strategis nasional, diantaranya pusat data, infrastruktur cloud, dan identitas digital nasional;
3. Meningkatkan kapabilitas digital pada sektor prioritas untuk meningkatkan daya saing geostrategis dan mendorong pertumbuhan yang inklusif;
4. Membangun lembaga pemerintahan digital yang terbuka dan terintegrasi untuk meningkatkan pelayanan publik;
5. Membangun budaya digital dan memanfaatkan bonus demografi serta memberdayakan rakyat Indonesia dalam mengembangkan dunia digital; dan
6. Harmonisasi regulasi dan meningkatkan pendanaan untuk memajukan inovasi.

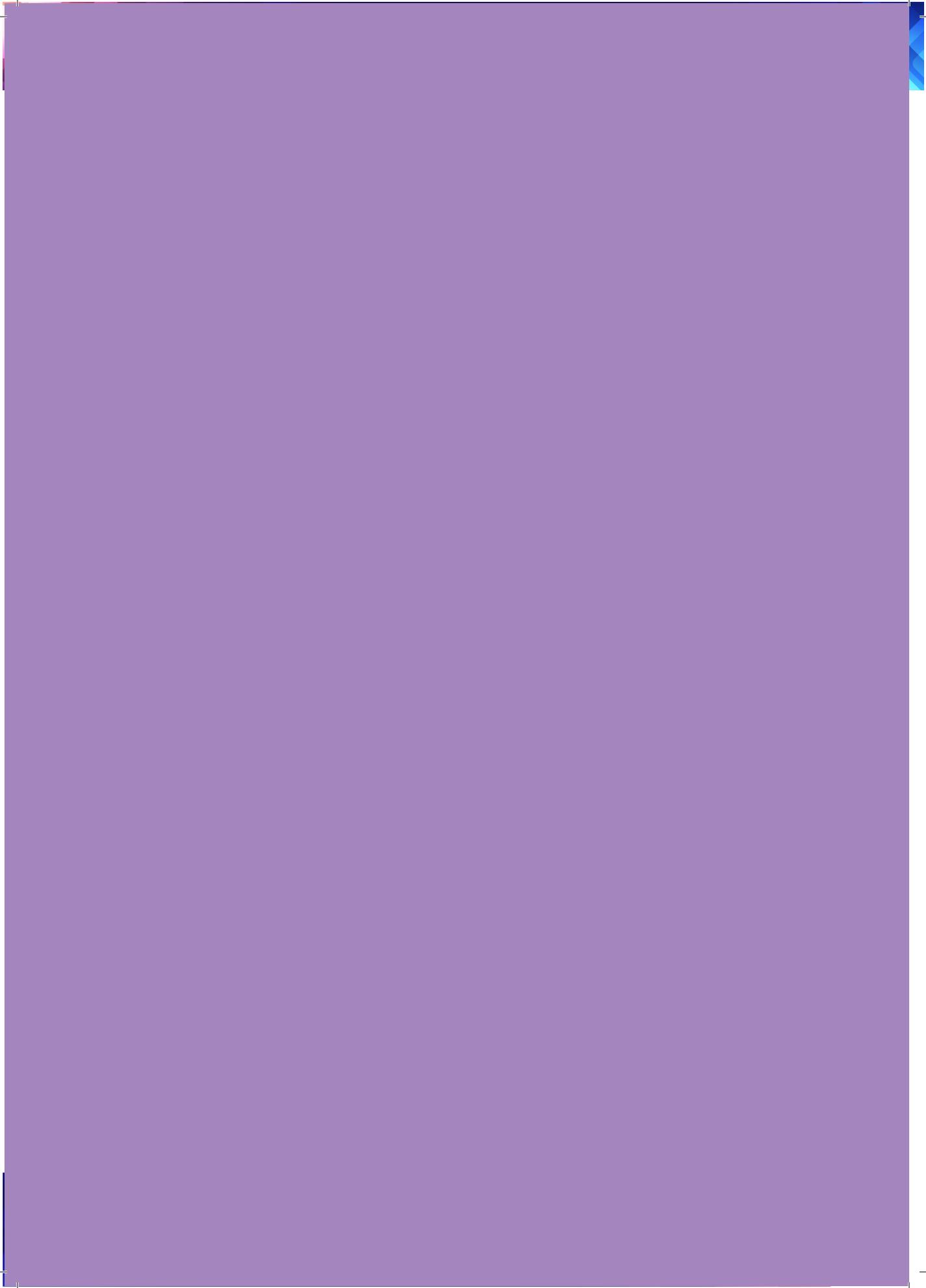
V.3. Prioritas Strategi

Menyikapi kondisi digital yang menjadi tuntutan saat ini, Presiden Joko Widodo dengan jelas memberikan arahan bahwa Indonesia harus membajak momentum pandemi COVID-19 dan melakukan lompatan besar sebagai upaya nyata untuk membangkitkan ekonomi dan meningkatkan kesejahteraan bangsa. Arahan tersebut direalisasikan dengan mempercepat agenda transformasi digital nasional melalui 5 (lima) langkah yaitu mempercepat pembangunan infrastruktur digital dan penyediaan layanan internet, mempersiapkan roadmap transformasi digital di sektor-sektor strategis, mempercepat integrasi pusat data nasional, mengembangkan sumber daya manusia dan talenta digital, serta menyiapkan berbagai regulasi dan skema pembiayaan untuk mendukung ekosistem digital. Lima langkah percepatan transformasi digital yang dicanangkan oleh Presiden Joko Widodo menjadi fondasi bagi pengembangan *roadmap* Indonesia Digital.

Sehubungan dengan hal tersebut, terdapat lima prioritas area dalam Strategi Nasional Kecerdasan Artifisial, yaitu edukasi dan riset, kesehatan, mobilitas dan kota cerdas, keamanan pangan, serta reformasi birokrasi. Sementara itu, pemerintah juga bekerjasama dengan industri lainnya, agar kedepannya pengembangan digital antara satu bidang dengan bidang lainnya bisa terintegrasi.

Situasi ini mendesak Kemenkominfo untuk secara optimal akan melakukan percepatan penyediaan infrastruktur TIK (Teknologi informatika & Komunikasi) dan percepatan digitalisasi. Oleh karena itu, Renstra Kemenkominfo Tahun 2020 - 2024 diarahkan untuk mendukung percepatan transformasi digital nasional, dimana pada 5 (lima) tahun ke depan fokus Kemenkominfo adalah untuk menuntaskan penyediaan infrastruktur TIK ke seluruh wilayah Indonesia, mendorong percepatan transformasi digital dalam 3 (tiga) kerangka nasional yaitu industri, pemerintahan, dan masyarakat, serta mengoptimalkan pengelolaan komunikasi publik.

0000000000



BAB VI

KESIMPULAN

Bab ini membahas mengenai kesimpulan dari hasil kajian proyeksi kebutuhan tenaga kerja di sektor Teknologi Informasi dan Komunikasi.

- a) Profil dari proyeksi menunjukkan bahwa secara umum kebutuhan tenaga kerja di sektor Teknologi Informatika & Komunikasi untuk tahun-tahun mendatang semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan adanya fakta bahwa Kebutuhan tenaga kerja di sektor IT akan terus meningkat seiring dengan peningkatan pengguna informasi dan teknologi di Indonesia, yang dinyatakan pula oleh data sebagai berikut: a) Penetrasi internet Indonesia telah mencapai 76,8% dari total populasi (Internet World Stats, Maret 2021). b) Sebanyak 88,1% pengguna internet di Indonesia memakai layanan e-commerce untuk membeli produk tertentu dalam beberapa bulan terakhir (We Are Social, April 2021). c) 41,2 - 66,7% konsumen mengatakan akan terus berbelanja online setelah pandemi berakhir (LPEM FEB UI, 2020).
- b) Posisi/pekerjaan yang terbanyak baik saat ini maupun pada tahun-tahun mendatang adalah di bidang 1) *Network Operation Access* yang jumlahnya terbanyak baik yang tersedia saat ini, maupun yang masih akan dibutuhkan selanjutnya. Posisi kedua adalah *Network Operation Backbone* dan yang ketiga adalah *Software Engineer*. Hal ini diduga karena *Network Operation Access* dan *Network Operation Backbone* merupakan bagian dari *Cloud Engineer* yang saat ini sangat dibutuhkan. Sementara itu, posisi *Software Engineer* diperlukan, karena saat ini semakin banyak perusahaan yang melakukan transformasi digital, serta banyaknya perusahaan *Unicorn* yang membutuhkan pengembangan sistem.
- c) Pekerjaan yang jumlah tenaganya turun adalah pekerjaan dibidang *Network Engineer*, Hal ini diduga bahwa pada tahun-tahun mendatang pengguna teknologi digital lebih menyukai untuk menggunakan *Cloud Infrastructure*, dimana perusahaan tidak perlu memiliki mesin sendiri untuk menjalankan programnya, tetapi lebih suka dengan menggunakan aplikasi saja. Meskipun demikian, untuk

perusahaan-perusahaan dengan skala besar, tampaknya posisi ini masih banyak diperlukan.

- d) Pekerjaan yang tetap adalah pekerjaan/posisi *telecommunication technician*, karena pekerjaan ini masih banyak diperlukan untuk memasang, memelihara maupun memperbaiki peralatan dan perangkat teknologi.

0000000000

BAB VII

REKOMENDASI

Untuk dapat menuju arah perkembangan teknologi dan arah kebijakan nasional menuju Indonesia Digital (*Digital Economy, Digital Government, dan Digital Society*), hal ini membuat kebutuhan tenaga kerja di sektor Teknologi Informasi dan Komunikasi menuntut adanya suatu strategi tersendiri. Di bawah ini terdapat beberapa rekomendasi baik yang berhubungan dengan pemenuhan kebutuhan tenaga kerja di sektor Teknologi Informasi dan Komunikasi pada umumnya, maupun rekomendasi yang terkait dengan kegiatan proyeksi secara khusus.

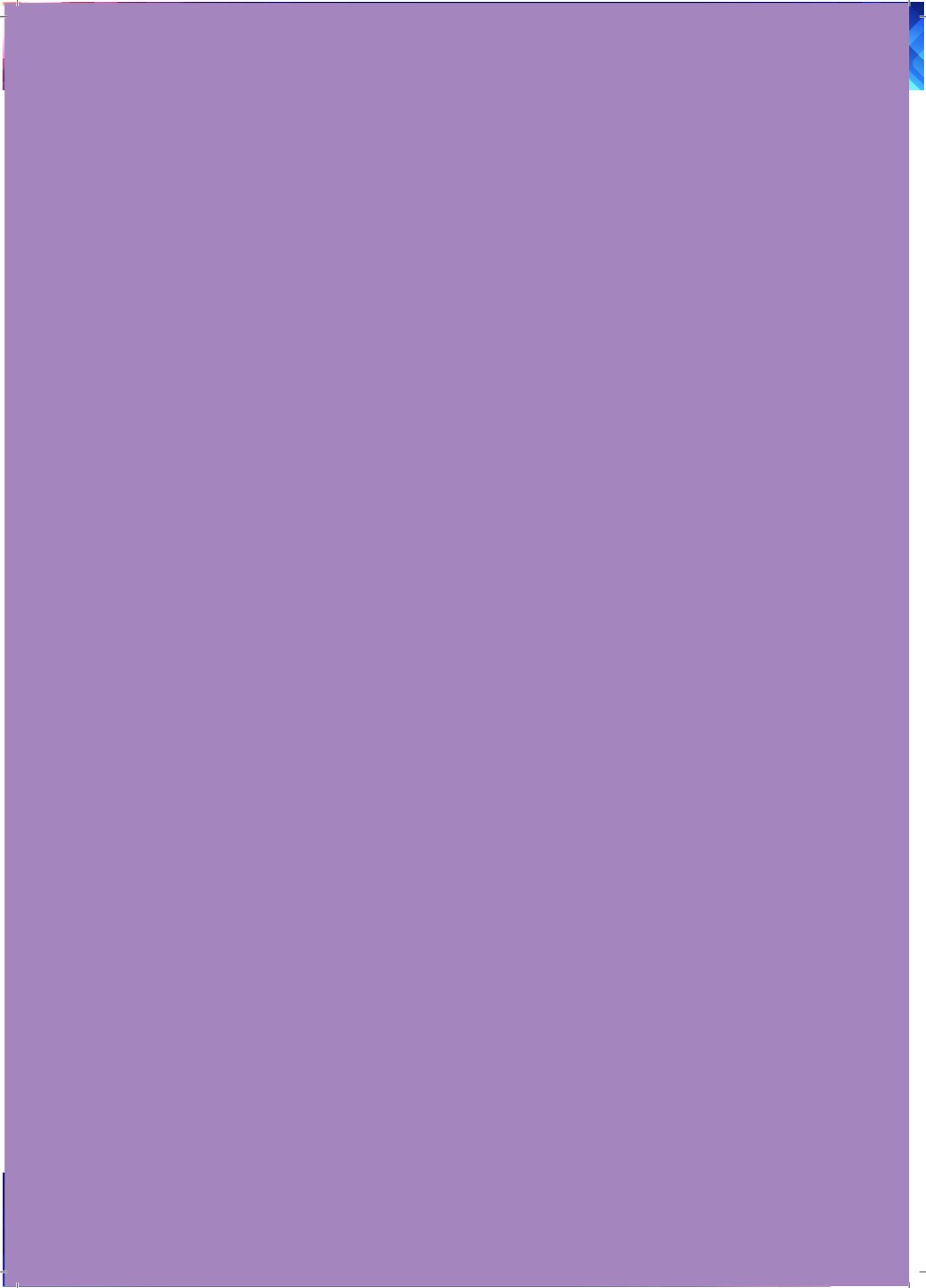
- a) Dari sisi pemerintahan dan pelayanan publik, Kemenkominfo terlihat akan melaksanakan transformasi digital pemerintahan, antara lain dengan mempercepat pembangunan dan pemanfaatan Pusat Data Nasional menuju Satu Data Indonesia, dan mempercepat implementasi Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE). Rencana ini perlu dilaksanakan segera,
- b) Penuntasan infrastruktur TIK sebaiknya diselaraskan dengan program pengembangan sumber daya manusia (SDM) talenta digital dan ekosistem ekonomi digital, antara lain dengan pelatihan SDM digital, percepatan transformasi digital pada sektor-sektor ekonomi dan bisnis, dan pengembangan startup digital.
- c) Berdasarkan data mengenai jumlah pekerjaan yang cukup banyak diperlukan saat ini, serta adanya jenis pekerjaan baru, maka perlu adanya kegiatan untuk pengembangan keterampilan dan kompetensi baik dengan cara *reskilling* maupun *upskilling*. Terkait dengan hal tersebut berbagai program pelatihan baik *hard skills* dan *soft skills* perlu dipersiapkan, khususnya pada jenis pekerjaan yang banyak diperlukan di masa mendatang. Peran berbagai lembaga pelatihan maupun BLK (Badan Latihan Kerja) memiliki peran penting untuk mengisi kesenjangan yang ada.
- d) Dengan adanya kebutuhan yang meningkat di sektor Teknologi Informasi dan Komunikasi, maupun adanya jenis pekerjaan baru maka pemerintah perlu melakukan pembekalan dan peningkatan kompetensi bagi para tenaga kerja disektor ini dengan berbagai cara,

- e) Kajian ini dilakukan dengan partisipasi sebanyak 20 perusahaan.institusi yang pada umumnya bergerak dibidang teknik informatika dan komunikasi. Untuk mendapatkan gambaran yang lebih luas, kajian lanjutan perlu dilakukan, dan data ini dapat dijadikan data awal.
- f) Kolaborasi dengan berbagai institusi perlu dilakukan untuk memperoleh gambaran proyeksi kebutuhan tenaga kerja secara lebih akurat, dengan adanya variasi data serta berbagai sudut pandang dari kajian yang telah dilakukan oleh masing-masig institusi,
- g) Terkait dengan kompetensi yang dibutuhkan untuk masing-masing bidang jabatan/pekerjaan tersebut, terlihat bahwa hal ini mencakup unit-unit yang cukup banyak jumlahnya, kompleks sifatnya, serta memiliki dinamika perubahan yang cepat. Untuk itu, agar dapat memiliki persyaratan komptensi yang terkini maka diperlukan upaya analisis dan pembaruan peta kompetensi pada setiap bidang jabatan/pekerjaan.
- h) Perlu adanya advokasi dan pemahaman bersama bahwa adanya kebutuhan mengenai kondisi ketenagakejaan dan proyeksi kebutuhan tenaga kerja merupakan tugas bersama untuk membantu menanggulangi pemenuhan kebutuhan tenaga kerja .

000000000000

REFERENSI

- Arifin, C (2020). *Indonesia Kekurangan Tenaga IT*, Tribunnew.com, <https://www.tribunnews.com/techno/2020/07/14/indonesia-kekurangan-tenaga-it-peluang-kerja-di-bidang-ini-sangat-besar>.
- Badan Pusat Perencanaan dan pengembangan Ketenagakerjaan Kementerian Ketenagakerjaan (2019), *Proyeksi Kebutuhan Tenaga Kerja Menurut Sektor dan jabatan tahun 2019-2024*.
- Bharadwaj, A., Sawy, O. El, Pavlou, P., & Venkatraman, N. (2013). Digital business strategy: toward a next generation of insights. *MIS Quarterly*, 37(2), 471–482.
- BPS (2021), *Keadaan Ketenagakerjaan di Indonesia Februari 2021*, Berita Resmi Statistik, Badan Pusat Statistik, Indonesia
- Internet World Stats(2021), *Usage and Population Statistics*, Maret 2021, <https://www.internetworldstats.com/stats.htm#links>
- Lane, Patrick (2020). *Your next move: network security analyst* Monday, October 19, 2020, <https://www.comptia.org/blog/your-next-move-network-security-analyst>. Diunduh pada tanggal 2 Desember 2021.
- Lee, et al. (2013). "How Personality Traits Mediate the Relationship Between Flow Experience and Job Performance." *The Journal of International Management Studies* 8(1): 33-46.
- Nair, K. (2019). Overcoming today's digital talent gap in organizations worldwide. *Development and Learning in Organizations: An International Journal*.
- Starri, M (2021), *Digital 2021 – i dati di luglio*. We Are Social, April 2021, <https://wearesocial.com/blog/2021/07/digital-2021-i-dati-di-luglio/>
- Telesisi, Allied (2021). *How a network can have its cake and eat it too*, <https://www.alliedtelesisi.com/id/ru/white-paper/distributed-collapsed-backbone>, diunduh pada tanggal 12 Desember 2021.
- Westerman, G., Calmejane, C., & Bonnet, D. (2011). *Digital Transformation: A Roadmap for Billion-Dollar Organizations*. MIT Center for Digital Business, 1–68
- <https://skkni.kemnaker.go.id>
- <https://id.linkedin.com/>
- <https://www.onetonline.org/help/online/search>



LAMPIRAN

Unit Kompetensi Sektor Teknologi Informatika & Komunikasi

Untuk dapat mengetahui unit kompetensi yang diperlukan, maka dibawah ini adalah penjelasan dari unit kompetensi pada masing-masing nama pekerjaan/posisi jabatan.

No	Nama Pekerjaan (Posisi Jabatan)	Unit Kompetensi
1	<i>Artificial Intelligence Researcher</i>	<ul style="list-style-type: none">- Menentukan Sasaran Bisnis Solusi <i>Artificial Intelligence (AI)</i>- Menentukan Sasaran Teknis Solusi <i>Artificial Intelligence (AI)</i>- Menentukan Arsitektur Teknis dari Solusi <i>Artificial Intelligence (AI)</i>- Membuat Rencana Proyek Solusi <i>Artificial Intelligence (AI)</i>- Menentukan Sasaran Teknis Model <i>Artificial Intelligence (AI)</i>- Mendesain Pengetahuan Solusi <i>Artificial Intelligence (AI)</i>- Mengakuisisi Pengetahuan Solusi <i>Artificial Intelligence (AI)</i>- Merepresentasikan Pengetahuan Solusi <i>Artificial Intelligence (AI)</i>- Melakukan Validasi Pengetahuan Solusi <i>Artificial Intelligence (AI)</i>- Menentukan Prosedur Pelabelan Data- Menganalisis Data untuk Solusi <i>Artificial Intelligence (AI)</i>- Memilah Data untuk Solusi <i>Artificial Intelligence (AI)</i>- Merekonstruksi Data- Mengintegrasikan Komponen Solusi <i>Artificial Intelligence (AI)</i>- Memasang Solusi <i>Artificial Intelligence (AI)</i>- Merencanakan Perawatan Solusi <i>Artificial Intelligence (AI)</i>- Merawat Solusi <i>Artificial Intelligence (AI)</i>
2	<i>Audio Visual Developer</i>	<ul style="list-style-type: none">- Melakukan proyeksi, perancangan, dan perawatan terhadap produk <i>sound system</i> agar mengprofilkan suara yang berkualitas.

No	Nama Pekerjaan (Posisi Jabatan)	Unit Kompetensi
		<ul style="list-style-type: none"> - Mengoperasikan produk <i>sound system</i> agar suatu acara atau proyek <i>live sound engineering</i> berjalan dengan baik.
3	<i>Big Data Scientist</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Memonitor dan mengembangkan pengetahuan sistem manajemen - Membuat gudang data - Meningkatkan pengetahuan akan strategi manajemen - Melakukan ICT yang terfokus pada analisis perusahaan - Merencanakan dan memonitor analisis bisnis dan aktifitas di lingkungan ICT
4	<i>Block Chain Researcher</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan riset yang dapat meningkatkan infrastruktur dari <i>blockchain</i> khususnya yang berhubungan dengan <i>Zillqa blockchain</i>. - Membangun tim riset dengan para <i>system engineer</i>.
5	<i>Cloud Computing Engineer</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Mendefinisikan terminologi dan konsep <i>Cloud computing</i> - Mengidentifikasi Teknologi <i>Cloud computing</i> - Mengidentifikasi berbagai jenis perangkat keras yang dibutuhkan - Mengidentifikasi berbagai tipe data sentral - Merancang arsitektur virtualisasi sistem <i>Cloud</i> - Merancang arsitektur skalabilitas virtualisasi sistem <i>Cloud</i> - Menentukan alur proses jenis layanan pada <i>Cloud computing</i> - Mengimplementasikan virtualisasi sesuai dengan kebutuhan organisasi - Mengimplementasikan topologi jaringan - Melakukan adaptasi untuk <i>deployment</i> di sistem <i>Cloud</i> - Mengembangkan perangkat lunak sesuai dengan <i>deployment environment</i> - Memetakan kebutuhan pengguna akan solusi aplikasi <i>Cloud</i> - Menjalankan aktivitas rutin pada <i>IaaS, PaaS, dan SaaS</i>

No	Nama Pekerjaan (Posisi Jabatan)	Unit Kompetensi
		<ul style="list-style-type: none"> - Memantau sarana dan prasarana agar bisa digunakan oleh pengguna sesuai dengan SLA yang disepakati - Memberikan dukungan lapis pertama atas masalah pengguna dan <i>Report Next Layer</i> - Melakukan antisipasi gangguan dan ancaman terhadap sistem <i>Cloud</i> - Mengelola insiden pada sistem <i>Cloud</i> yang disebabkan oleh keadaan kahar
6	<i>Cryptography Researcher</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Menerapkan teori matematika untuk memecahkan masalah di berbagai industri, termasuk teknik, bisnis, dan sains. - Menganalisis dan menguraikan sistem enkripsi serta mengembangkan algoritma enkripsi baru. - Mengembangkan model statistik atau matematika untuk menganalisis data dan menemukan metode untuk memperbaiki masalah. - Menguji model untuk akurasi dan keandalan, - Melindungi informasi rahasia dan dapat bekerja untuk melindungi data militer, keuangan atau politik. - Mengenkripsi informasi atau mendekripsi informasi.
7	<i>Cyber Security Engineer</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Menerapkan prinsip perlindungan informasi - Menerapkan prinsip keamanan informasi untuk penggunaan jaringan internet - Menerapkan prinsip keamanan informasi pada transaksi elektronik - Melaksanakan kebijakan keamanan informasi - Mengaplikasikan ketentuan/persyaratan keamanan informasi - Mengelola log - Menerapkan kontrol akses berdasarkan konsep/ metodologi yang telah ditetapkan
8	<i>Data Analyst</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Merancang spesifikasi sesuai dengan fungsi dan kebutuhan - pengguna - Melakukan <i>backup</i> data dan sistem

No	Nama Pekerjaan (Posisi Jabatan)	Unit Kompetensi
		<ul style="list-style-type: none"> - Menetapkan kebutuhan pengelolaan pusat data untuk organisasi - Menetapkan standar dan acuan praktik terbaik yang akan digunakan - Menggunakan aplikasi berbasis internet (<i>Internet Based Applications Literacy</i>) - Memastikan validitas data - Mengidentifikasi aspek keamanan informasi pengguna - Memastikan keamanan informasi pengguna
9	<i>Data Architect</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Merancang database dan data <i>persistence</i> pada <i>mobile data</i> - Menentukan metode pemodelan, sudut pandang dan perangkat bantu untuk merancang arsitektur aplikasi - Menyusun <i>roadmap</i> dan komponen arsitektur data - Memfinalisasi arsitektur data
10	<i>Data Engineer</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Mengembangkan dan membuat desain arsitektur - Mengelola data dan memonitor infrastruktur.
11	<i>Database Administrators</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Mengkoordinasi perubahan pada database komputer - Merencanakan, mengkoordinasi, dan melaksanakan langkah-langkah keamanan untuk menjaga database komputer - Menspesifikkan pengguna situs dan aksesnya untuk setiap segmen database - Menguji program atau database komputer, memperbaiki kesalahan, dan membuat perubahan yang dibutuhkan - Mengubah <i>database</i> komputer dan sistem manajemen database yang sudah ada, atau mengarahkan programmer dan tenaga analis untuk membuat perubahan - Merencanakan, mengkoordinasi dan melaksanakan langkah- langkah keamanan untuk menjaga informasi dalam komputer dari kerusakan, pengubahan atau penyingkapan yang tidak disengaja atau tanpa ijin.

No	Nama Pekerjaan (Posisi Jabatan)	Unit Kompetensi
12	<i>Database Researcher</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Membuat model informasi dari media menggunakan alat yang dikembangkan secara internal - Membuat model informasi untuk media dengan menggunakan peralatan yang telah dikembangkan. - Melakukan perencanaan produksi dan memberikan data statistik tentang pengembangan produk. - Membangun tim - Membangun strategi data untuk merencanakan dan mengembangkan berbagai proyeksi. - Mengembangkan materi pelatihan dan strategi yang berhubungan dengan proyek-proyek organisasi. - Mengumpulkan, memroses dan menganalisis data yang dapat membantu klien dalam mengambil suatu keputusan. - Mendesain, melakukan validasi dan visualisasi data untuk memahami fenomena dan perilaku sosial untuk menunjang misi institusi. - Mengumpulkan dan menganalisis data yang bersumber dari <i>website</i> atau sumber lainnya dan mengolahnya menjadi kode-kode tertentu. - Menciptakan basis data yang terstruktur, yang menggambarkan manusia, aktivitas, fenomena sosial, komunikasi, dan perilaku sosial media. - Menciptakan berbagai pendekatan baru dalam riset untuk mengintegrasikan berbagai jenis data dari berbagai sumber. - Menganalisis dan menginterpretasikan berbagai data eksperimen. - Mengkomunikasikan untuk didiskusikan dengan tim proyek, tim teknis serta pemangku kepentingan lainnya.
13	<i>Game Developer</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Mengimplementasi semua <i>game logic</i> dan fitur-fitur spesifik dalam <i>game</i>. - Mengarahkan bentuk <i>game</i> menjadi seperti apa yang diinginkan, sesuai dengan profil

No	Nama Pekerjaan (Posisi Jabatan)	Unit Kompetensi
		<p>yang sudah disetujui oleh pihak-pihak yang terlibat dalam pembuatan game tersebut.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bertanggung jawab untuk artificial intelligence (AI), <i>programmer gameplay</i>, lancarnya grafis, dan menangani <i>engine</i> yang digunakan untuk membangun <i>game</i> tersebut. - Bertanggung jawab atas setiap aspek grafis dalam <i>game</i>, mulai dari menampilkan objek ke layar, sampai efek-efek seperti bloom atau <i>particle</i>. - Membuat efek-efek yang merupakan simulasi dari fenomena fisika di alam. Contohnya adalah gravitasi, tumbukan, dan lain-lain. - Bertanggung jawab membuat kecerdasan buatan dalam <i>game</i>, mencakup AI lawan seperti <i>monster</i> atau AI NPC. - Menyisipkan suatu <i>sound effect</i> yang nantinya akan membangun suasana dari game tersebut. - Bertanggung jawab mengintegrasikan berbagai audio ke dalam <i>game</i>, seperti <i>sound effect</i>, voice over, sampai BGM. - Menkinikan peralatan manajemen proyek yang berfungsi sebagai alat komunikasi antar <i>developer</i>, <i>designer</i>, dan artist. Membuat <i>game tools</i> seperti <i>world editor</i> atau <i>level editor</i>.
14	<i>Mobile Application Developer</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Membuat program untuk kebutuhan perusahaan - Membuat profil program dari profil kolaborasi <i>Business Analysts</i> dan <i>Developers</i> - Memformulasikan spesifikasi program dan <i>basic prototypes</i> - Mentransformasikan desain dan spesifikasi <i>software</i> menjadi <i>high functioning code</i> yang sesuai dengan bahasa pemograman - Mengkinikan atau memperbaiki <i>software</i> yang digunakan - Melakukan pelayanan <i>error complaint</i> - Memonitoring <i>database software</i> - Melakukan tugas <i>downtime server</i> aplikasi

No	Nama Pekerjaan (Posisi Jabatan)	Unit Kompetensi
15	<i>Multi Media Specialist</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Membuat animasi komputer, audio, video, dan file gambar grafik untuk aplikasi multimedia. - Merencanakan, memproduksi, dan memelihara situs web dan aplikasi web menggunakan pemrograman web, pembuatan skrip, pembuatan, manajemen konten, dan perangkat lunak transfer file.
16	<i>Network Assurance Specialist</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan pengawasan <i>kualitas</i> - Mengecek jaringan, serta produk dan layanan dari suatu organisasi - Melakukan pengecekan peralatan jaringan, komponen dan produk dari perusahaan.
17	<i>Network Designer</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Mengumpulkan kebutuhan teknis pengguna yang menggunakan jaringan - Mengumpulkan data peralatan jaringan dengan teknologi yang sesuai - Merancang topologi jaringan - Merancang pengalamatan jaringan - Merancang keamanan jaringan - Merancang pemulihan jaringan - Memasang perangkat jaringan ke dalam sistem jaringan - Mengkonfigurasi <i>switch</i> pada jaringan - Mengkonfigurasi <i>routing</i> pada perangkat jaringan dalam satu <i>autonomous system</i> - Mengkonfigurasi <i>routing</i> pada perangkat jaringan antar <i>autonomous system</i> - Memonitor keamanan dan pengaturan akun pengguna dalam jaringan komputer - Mengatasi serangan pada jaringan - Mengidentifikasi sumber kerusakan - Memperbaiki kerusakan konfigurasi jaringan - Mengganti perangkat jaringan yang rusak - Mengoptimalkan kinerja sistem jaringan - Memelihara jaringan - Melakukan <i>backup</i> dan <i>restore</i> konfigurasi perangkat jaringan - Mengevaluasi jaringan komputer untuk pengembangan masa depan
18	<i>Network Engineer</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan perangkat digital - Menggunakan sistem operasi komputer dan perangkat keras

No	Nama Pekerjaan (Posisi Jabatan)	Unit Kompetensi
		<ul style="list-style-type: none"> - Menghubungkan komponen perangkat keras internal - Merancang, membangun, dan menguji <i>server</i> jaringan - Mengonfigurasi, memverifikasi, dan memecahkan masalah tautan WAN dan layanan IP di jaringan perusahaan menengah - Menginstal, mengoperasikan, dan mengatasi masalah <i>router</i> perusahaan menengah - Memasang, mengoperasikan, dan mengatasi masalah sakelar perusahaan menengah - Menginstal dan mengelola jaringan TIK yang kompleks - Menerapkan teknik pemecahan masalah untuk malfungsi TI rutin - Menghubungkan periferal perangkat keras - Mencatat persyaratan dukungan klien - Melindungi dan mengamankan aset informasi - Mengubungkan dan menggunakan jaringan nirkabel lokal berbasis rumah - Menerapkan praktik kerja teknis yang aman untuk pendaftaran pemasangan kabel - Mengonfigurasi dan kelola sistem operasi jaringan - Mencatat kebutuhan teknis pengguna yang menggunakan jaringan - Merancang pengalamatan jaringan - Menentukan spesifikasi perangkat jaringan - Merancang keamanan jaringan - Merancang pemulihan jaringan - Mencatat kegunaan kabel jaringan - Memasang kabel jaringan - Memasang jaringan nirkabel - Mengkonfigurasi perutean pada perangkat jaringan dalam satu sistem otonom - Mengkonfigurasi perutean pada perangkat jaringan antar sistem otonom - Memonitor keamanan dan pengaturan akun pengguna dalam jaringan komputer - Mengatasi serangan pada jaringan

No	Nama Pekerjaan (Posisi Jabatan)	Unit Kompetensi
		<ul style="list-style-type: none"> - Mendeteksi sumber kerusakan - Mengatasi kerusakan jaringan - Menginstal <i>non-manageable switch</i> pada jaringan - Menginstal dan mengkonfigurasi <i>manageable switch</i> pada jaringan - Mengkonfigurasi <i>dynamic routing</i> pada <i>router</i> - Mengerjakan dan memenuhi permintaan perubahan sistem - Menginstalasi dan mengkonfigurasi DHCP <i>Server</i> - Menginstalasi aplikasi SNMP - Membuat laporan tertulis - Mengganti perangkat jaringan yang rusak
19	<i>Network Operation Access</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan aktivitas instalasi dan aktivasi. - Melakukan penanganan gangguan layanan pelanggan. - Memberikan informasi ke pelanggan setelah melakukan aktivitas. - Memberikan pembaharuan setelah melakukan aktivitas ke dispatcher
20	<i>Network Operation Backbone</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Menangani gangguan <i>backbone Inner</i> dan <i>Intercity</i>. - Melaporkan dan mengkinikan data teknologi setelah menyelesaikan masalah (<i>troubleshooting</i>) - Melakukan <i>checklist</i> rutin dan membuat report profil <i>checklist tools</i> - Melakukan survey bersama vendor dan membuat gambar dokumentasi rencana perbaikan jalur <i>backbone</i> - Memonitor <i>gangguan backbone</i> - Membuat laporan penggunaan uang <i>Cash Advance</i> - Memimpin koordinasi tim Internal NOB dan <i>vendor</i> terkait operasional tim di lapangan
21	<i>Network Security Analyst</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Menyusun dokumen kebijakan keamanan informasi - Melaksanakan kebijakan keamanan informasi - Mengelola sistem pertahanan dan perlindungan keamanan informasi

No	Nama Pekerjaan (Posisi Jabatan)	Unit Kompetensi
		<ul style="list-style-type: none"> - Menyediakan dukungan keamanan bagi pengguna - Mengelola perimeter keamanan - Menerapkan kontrol akses berdasarkan konsep/metodologi yang telah ditetapkan - Mengkaji efektivitas penerapan kontrol akses - Mengelola siklus pemberian akses - Melaksanakan uji coba sistem pertahanan keamanan informasi - Mendeteksi kerentanan (vulnerabilitas) keamanan dan potensi pelanggaran - Melaksanakan evaluasi kelemahan keamanan - Mengimplementasikan manajemen perbaikan/respon yang terkait dengan keamanan informasi
22	<i>Quality Assurance Specialist</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Menentukan metode/framework - Menentukan lingkup <i>quality assurance</i> untuk perangkat lunak - Menentukan lingkup <i>Quality Assurance</i> untuk proses pengembangan perangkat lunak - Mengelola risiko penjaminan kualitas - Mendefinisikan sumber daya yang dibutuhkan - Mengintegrasikan penjaminan kualitas ke dalam organisasi pengembang - Memverifikasi pelaksanaan tahapan pengembangan perangkat lunak - Melakukan pengujian kualitas perangkat lunak secara manual - Melakukan pengujian kualitas perangkat lunak secara otomatis - Melakukan pengujian keamanan perangkat lunak - Menyusun rekomendasi penjaminan kualitas perangkat lunak bagi para pemangku kepentingan. - Mengevaluasi pelaksanaan penjaminan kualitas perangkat lunak
23	<i>Remote Site Engineer</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Menganalisis dan mengintegrasikan IOC yang relevan

No	Nama Pekerjaan (Posisi Jabatan)	Unit Kompetensi
		<ul style="list-style-type: none"> - Menganalisis untuk dapat mendeteksi aktivitas berbahaya yang dicurigai - Memiliki kemampuan bekerja dengan jaringan, file, dan data log berbasis host yang sangat besar - Mengurangi peringatan dan anomali keamanan jaringan - Membantu pengembangan, pengelolaan, dan pemeliharaan infrastruktur keamanan jaringan global - Mengembangkan dan menerapkan penguatan infrastruktur, Solusi <i>Firewall</i>, solusi <i>NAC Global</i>, Keamanan WiFi, dan solusi <i>SASE</i> - Mempertahankan visibilitas dan kontrol lingkungan jaringan global UA - Menguji dan memvalidasi teknologi perangkat keras yang digunakan jaringan baru - Mendukung pemenuhan kebutuhan rekayasa dan arsitektur keamanan untuk proyek perusahaan baru
24	<i>Robotics Engineers</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Merancang, mengembangkan, mengimplementasikan, memverifikasi, dan menguji algoritme untuk melakukan navigasi panduan dan pengendalian kendaraan tak berawak (<i>drone</i>). - Membuat kode dan menguji perangkat lunak berdasarkan spesifikasi perangkat lunak. - Mendukung pengembangan perangkat lunak menggunakan spesifikasi formal, diagram aliran data, dan teknik desain lain yang diterima. - Memberikan laporan status dan dokumentasi dukungan. - Mengidentifikasi dan memenuhi persyaratan sesuai jadwal untuk inisiatif perusahaan yang sangat terlihat.
25	<i>SEO-SEM Specialist</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Merancang arsitektur teknis untuk pengembangan SEO perusahaan. - Menganalisis <i>website</i> baik dari sudut pandang mesin pencari dan user untuk memaksimalkan optimasi website.

No	Nama Pekerjaan (Posisi Jabatan)	Unit Kompetensi
		<ul style="list-style-type: none"> - Memastikan seluruh konten sudah teroptimasi dengan maksimal pada semua platform internet seperti blog, <i>website</i>, video, <i>smartphone</i>, dan lainnya. - Mempromosikan sebuah website baik secara <i>off site</i> ataupun onsite. - Membuat laporan secara terperinci mengenai kinerja <i>website</i> yang sudah dioptimasi. - Meningkatkan serta mempertahankan aspek seperti profil, traffic dan interaksi dengan pengguna yang menentukan <i>ranking web</i> di mesin pencarian. - Mengestimasi perubahan apapun yang ada di algoritma Google. - Mempunyai pengetahuan dan keterampilan SEO <i>copywriting</i>, teknik iklan dan desain layout. - Menangani segala hal yang berkaitan dengan <i>search engine marketing</i>. - Memahami pola mesin pencari untuk menemukan formula yang tepat agar traffic <i>website</i> mencapai target yang diinginkan
26	<i>Software Architect</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Mendorong aktivitas pengumpulan dan menganalisis persyaratan seperti mengembangkan kasus penggunaan dan membuat spesifikasi persyaratan fungsional untuk produk dan fitur baru - Menggunakan berbagai rekayasa perangkat keras, pengembangan perangkat lunak, pengujian, dukungan pelanggan, dan pabrik. - Mengembangkan perangkat lunak pada masalah yang paling menantang - Melakukan komunikasi dengan mitra teknologi eksternal - Mengevaluasi penawaran perangkat lunak pihak ketiga dan kit pengembangan untuk membuat rekomendasi dan mendorong integrasi - Mengawasi proposal arsitektur dan desain yang dipromosikan secara internal dan oleh tim eksternal untuk memastikan

No	Nama Pekerjaan (Posisi Jabatan)	Unit Kompetensi
		kelengkapan teknis, kebenaran, dan keselarasan dengan tujuan perusahaan - Membuat spesifikasi fitur dan dokumentasi desain teknis - Mengembangkan desain dan ruang lingkup - Mengelola utang teknis secara agresif. Mengidentifikasi area kegagalan sistematis atau inefisiensi untuk perbaikan dan mengusulkan solusi yang ditargetkan secara konkret - Meninjau profil pengembangan untuk memastikan kebenaran arsitektural
27	<i>Software Engineer</i>	- Mengelola perubahan organisasi yang terkait dengan TI & Komunikasi - Mengembangkan strategi dan perencanaan di sektor TI - Melakukan interaksi dengan klien terkait dengan bisnis yang berhubungan dengan TI - Mengelola hak cipta, paten (copyright, ethics and privacy) yang terkait dengan IT. - Merencanakan dan mengelola proyek-proyek TI yang kompleks. - Mengelola perkembangan dari solusi teknis terkait dengan spesifikasi bisnis. - Melakukan analisis usaha terkait bidang TI. - Mengelola dan mengkomunikasikan solusi TI - Menganalisis persyaratan dari pada pemangku kepentingan. - Mengelola dan menilai serta memvalidasi dari solusi TI yang akan digunakan. - Mengimplementasi proses manajemen perubahan terkait TI. - Mengintegrasikan kesinambungan dari TI dan desain proyek.
28	<i>System Administrator</i>	- Mengumpulkan kebutuhan pengguna - Mengidentifikasi <i>system environment</i> dengan teknologi yang sesuai - Merancang arsitektur <i>server environment</i> - Merancang sistem keamanan <i>server environment</i> - Merancang skenario pengujian <i>server</i> - Menginstall sistem operasi <i>server</i>

No	Nama Pekerjaan (Posisi Jabatan)	Unit Kompetensi
		<ul style="list-style-type: none"> - Menginstal sumber daya berbagi pakai pada <i>server environment</i> - Mengupgrade <i>server</i> - Memigrasi <i>server</i> - Menginstall <i>virtual server</i> - Menginstall <i>common network services</i> pada <i>server</i> - Menginstall <i>common application services</i> pada <i>server</i> - Mengkonfigurasi sistem operasi <i>server</i> - Mengkonfigurasi <i>common network services</i> pada <i>server</i> - Mengkonfigurasi <i>common application services</i> pada <i>server</i> - Mengkonfigurasi <i>virtual server</i> - Membuat kode program untuk keperluan administrasi sistem - Mengimplementasikan keamanan sistem <i>server</i> - Memantau ketersediaan sistem - Memantau kinerja sistem - Memantau keamanan sistem - Menginvestigasi kerusakan sistem - Memperbaiki kerusakan sistem - Mengevaluasi sistem untuk pengembangan masa depan - Melakukan <i>restore</i> sistem
29	<i>System Analyst</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Mengaplikasikan metodologi pengembangan perangkat lunak - Melakukan identifikasi sumber kebutuhan - Menentukan teknik elisitasi yang sesuai - Melakukan klasifikasi dan alokasi kebutuhan perangkat lunak - Melakukan negosiasi kebutuhan perangkat lunak - Menyusun spesifikasi kebutuhan dokumen sistem - Menyusun spesifikasi kebutuhan <i>software environment</i> - Menyusun spesifikasi kebutuhan perangkat lunak - Meninjau ulang (review) kebutuhan perangkat lunak melalui spesifikasi dan prototipe

No	Nama Pekerjaan (Posisi Jabatan)	Unit Kompetensi
		<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan validasi model dan uji penerimaan pengguna - Merancang struktur perangkat lunak - Merancang <i>user interface</i> (UI) - Merancang <i>user experience</i> (UX)
30	<i>Technical Project Specialist</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Mengkoordinasikan kegiatan personil proyek. - Mengembangkan dan mengelola work <i>breakdown structure</i> (WBS) proyek teknologi informasi. - Mengelola pelaksanaan proyek untuk memastikan kepatuhan terhadap anggaran, jadwal, dan ruang lingkup. - Menetapkan dan melaksanakan rencana komunikasi proyek. - Menyiapkan laporan status proyek dengan mengumpulkan, menganalisis, dan meringkas informasi dan tren. - Menetapkan tugas, tanggung jawab, dan rentang kewenangan kepada personil proyek. - Mengkoordinasikan rekrutmen atau pemilihan personil proyek. - Mengembangkan dan mengelola anggaran tahunan untuk proyek-proyek teknologi informasi. - Mengembangkan rencana pelaksanaan yang mencakup analisis seperti biaya-manfaat atau laba atas investasi. - Mengembangkan atau memperbarui rencana proyek untuk proyek-proyek teknologi informasi termasuk informasi seperti tujuan proyek, teknologi, sistem, spesifikasi informasi, jadwal, dana, dan staf.
31	<i>Telecommunications Technician/ Engineer Technician</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan keterampilan listrik dalam pekerjaan telekomunikasi - Menggunakan perkakas tangan dan listrik - Bekerja dengan aman di dekat infrastruktur listrik - Mengikuti kuit kebijakan dan prosedur kesehatan dan keselamatan kerja dan lingkungan

No	Nama Pekerjaan (Posisi Jabatan)	Unit Kompetensi
		<ul style="list-style-type: none"> - Bekerja secara efektif dalam teknologi telekomunikasi - Melakukan instalasi peralatan (<i>video player, computer</i> dan pendukungnya) - Melakukan pengukuran trafik telekomunikasi - Melakukan monitoring kinerja jaringan telekomunikasi
32	<i>Voice Communications Specialist</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Merekam dan membuat mix demo musik dasar - Membangun dan menguji perangkat komunikasi radio - Mengoperasikan dan memelihara instrumen teknis dan peralatan lapangan komunikasi radio

000000000000000000

TIM PENYUSUN

Pengarah : Drs. Bambang Satrio Lelono, M.A.
Penanggung Jawab : Siti Kustiati, S.E, M.Si
Koordinator : Effy Woeri Priljantari, S.Psi, MM

Tim GNIK (Gerakan Nasional Indonesia Kompeten):

Dr. Ir. Yunus Triyonggo, M.M

Mahmud Samuri, S.Pd, MSi

Dr. Wustari L. H. Mangundjaya M.Org.Psy, S.E, Psikolog

Hanartono Widjoyo

Seta A. Wicaksana

Tim Kementerian Ketenagakerjaan:

Ardencius Gultom, S. Pd

Ariyo Wibisono, S.Kom

Desy Riandini, S.Si

Denofrizal Dityasyahril, S.E

Nurlita Muji Rahayu, SE

Rahmad Saleh, S.Kom

Zega Prasetyo Yogo, SE

ooOoo

