

Digital Transformation for Sustainable Development: Analysis Data of Information Technology Professions' Role in Addressing Global Challenges.

Rosa Aulia Wangi ¹, Nafeesha Audrey ² and Sheffield Roderick ³

¹²³ Program Studi Sistem Informasi, Universitas Multimedia Nusantara, Tangerang, Indonesia

¹ Rosa.aulia@student.umn.ac.id ² Nafeesha.audrey@student.umn.ac.id

³ Sheffield.roderick@student.umn.ac.id

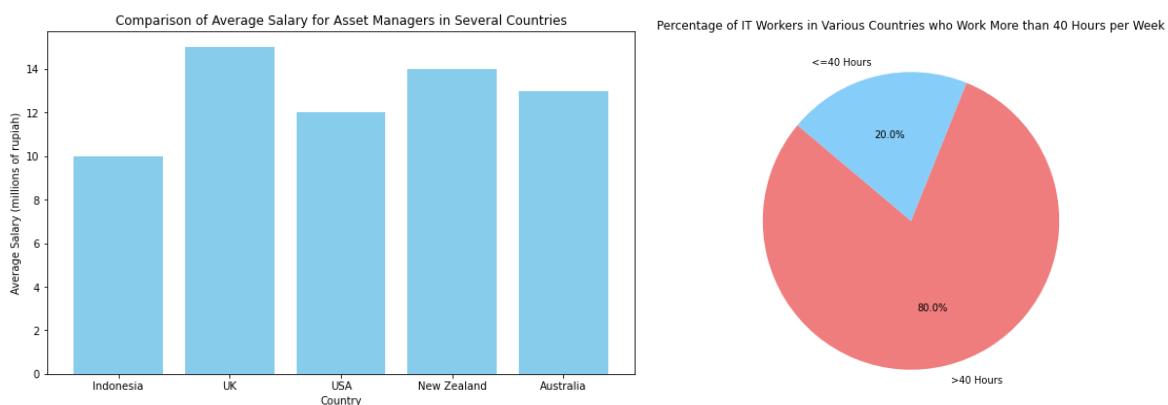
Abstract. Di tengah tantangan global yang semakin kompleks, peran teknologi informasi (TI) semakin diakui sebagai kunci untuk mencapai pembangunan berkelanjutan. Namun, daya tarik imbalan finansial tinggi sering kali mengalahkan faktor lain yang mempengaruhi kepuasan kerja dan pertumbuhan karir dalam profesi TI. Fenomena ini tidak hanya merugikan individu tetapi juga menghambat perusahaan dan masyarakat untuk berpartisipasi sepenuhnya dalam transformasi digital, pilar penting pembangunan berkelanjutan. Berdasarkan data survei, studi ini mengungkap bahwa banyak orang tertarik pada profesi TI terutama karena imbalan finansial tinggi, mengabaikan faktor lain yang mempengaruhi kepuasan kerja dan pertumbuhan karir. Terdapat disparitas yang signifikan dalam skala gaji dan kondisi kerja di antara berbagai profesi TI di berbagai negara. Untuk mengatasi masalah ini, analisis komprehensif mengenai peran profesi TI dalam mengatasi tantangan global sangat penting. Analisis ini bertujuan untuk menyoroti kompleksitas merekrut dan mempertahankan bakat TI dan dampaknya pada efektivitas transformasi digital dan pembangunan berkelanjutan. Dengan menggunakan visualisasi interaktif, khususnya melalui Tableau, studi ini memungkinkan gambaran yang jelas dan komprehensif tentang data gaji, pengalaman kerja, jenis pekerjaan, proporsi kerja jarak jauh, ukuran perusahaan, dan lokasi dalam konteks yang relevan. Melalui pendekatan ini, kami mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang dinamika pasar kerja TI, menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi keputusan individu dalam memilih profesi TI, dan merumuskan strategi untuk mengatasi disparitas gaji serta meningkatkan kualitas lingkungan kerja di industri TI secara global. Penelitian ini tidak hanya relevan dalam konteks pembangunan berkelanjutan tetapi juga mendukung upaya global untuk mencapai Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) dengan memperkuat sektor TI yang berkelanjutan dan inklusif.

Keywords: *Information Technology (IT) Profession, Financial Compensation, Job Satisfaction, Career Growth, Digital Transformation, Salary Disparities, Work Environment*

1. Introduction

Di tengah berbagai tantangan global yang semakin kompleks, peran teknologi informasi (TI) semakin diakui sebagai kunci untuk mencapai pembangunan berkelanjutan [1]. Kecenderungan banyak masyarakat yang tertarik pada profesi TI semata-mata karena imbalan finansial yang tinggi [2]. Namun, terdapat kesenjangan yang signifikan dalam hal gaji serta kondisi kerja di antara berbagai profesi TI di berbagai negara [3]. Fenomena ini tidak hanya merugikan individu, tetapi juga menghambat kemampuan perusahaan dan masyarakat secara keseluruhan untuk berpartisipasi secara optimal dalam transformasi digital, yang merupakan salah satu pilar penting dalam pembangunan berkelanjutan.

Data yang diperoleh dari survei menunjukkan bahwa banyak yang tertarik pada profesi TI karena imbalan finansial yang tinggi, tanpa mempertimbangkan faktor-faktor lain yang memengaruhi kepuasan kerja dan pertumbuhan karir. Terdapat perbedaan besar dalam skala gaji antar negara, dan kondisi kerja TI juga menunjukkan variasi yang signifikan [4].



Gambar 1.1 Survey The world's largest 500 asset managers and Cyber Risk: A Growing Concern for Macro-Financial Stability

Berdasarkan Gambar 1.1, laporan "The world's largest 500 asset managers" oleh P&I/Thinking Ahead Institute menyoroti bahwa gaji rata-rata untuk manajer aset di beberapa negara masih relatif rendah, seperti di Indonesia. Sementara itu, laporan "Cyber Risk: A Growing Concern for Macro-Financial Stability" oleh International Monetary Fund mencatat bahwa sekitar 80% dari pekerja TI di Indonesia bekerja lebih dari 40 jam per minggu, yang dapat berdampak pada kesehatan dan kualitas hidup mereka.

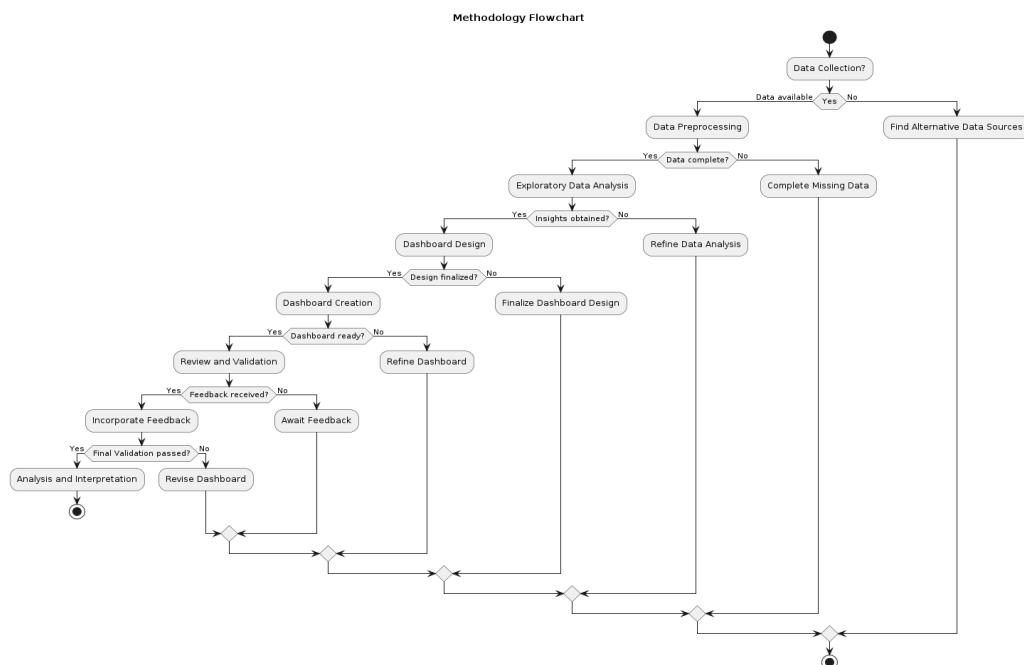
Oleh karena itu, diperlukan analisis mendalam terhadap peran profesi TI dalam mengatasi tantangan global. Analisis ini bertujuan untuk menyoroti kompleksitas dalam perekrutan dan retensi bakat TI, serta dampaknya terhadap efektivitas transformasi digital dan pembangunan berkelanjutan [6]. Melalui pendekatan ini, kita dapat lebih memahami dinamika pasar kerja TI, menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi keputusan individu dalam memilih profesi TI, dan merumuskan strategi untuk mengatasi kesenjangan gaji serta meningkatkan kualitas lingkungan kerja dalam industri TI secara global.

Untuk mencapai tujuan analisis tersebut, penggunaan visualisasi interaktif dalam bentuk tabelau (Tableau) menjadi sangat penting [7]. Visualisasi ini memungkinkan kita untuk menggambarkan secara jelas dan komprehensif data terkait gaji, pengalaman kerja, tipe pekerjaan, proporsi pekerja jarak jauh, ukuran perusahaan, dan lokasi perusahaan dalam konteks yang relevan. Dengan demikian, kita dapat mengidentifikasi pola-pola dan tren yang ada, menganalisis hubungan antar variabel, serta mengambil langkah-langkah yang tepat untuk mengatasi masalah yang telah dijelaskan sebelumnya.

Pentingnya penelitian ini juga terkait dengan upaya mencapai Sustainable Development Goals (SDGs) yang telah ditetapkan oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa. Transformasi digital yang inklusif dan berkelanjutan merupakan salah satu komponen kunci dalam mencapai berbagai SDGs, seperti pengentasan kemiskinan (SDG 1), pendidikan berkualitas (SDG 4), pekerjaan layak dan pertumbuhan ekonomi (SDG 8), serta kemitraan untuk mencapai tujuan (SDG 17). Dengan demikian, analisis ini tidak hanya relevan dalam konteks pembangunan berkelanjutan, tetapi juga mendukung upaya global untuk mencapai tujuan-tujuan tersebut melalui penguatan sektor TI yang berkelanjutan dan inklusif.

2. Methodology

Metodologi adalah pendekatan sistematis atau serangkaian prosedur yang digunakan dalam suatu studi atau penelitian untuk mencapai tujuan tertentu [8]. Dalam konteks penelitian atau analisis data, metodologi mengacu pada cara atau langkah-langkah yang diambil untuk mengumpulkan data, menganalisis data, dan menginterpretasikan hasilnya. Metodologi membantu memastikan bahwa proses penelitian dilakukan dengan cara yang terstruktur, konsisten, dan dapat diandalkan.

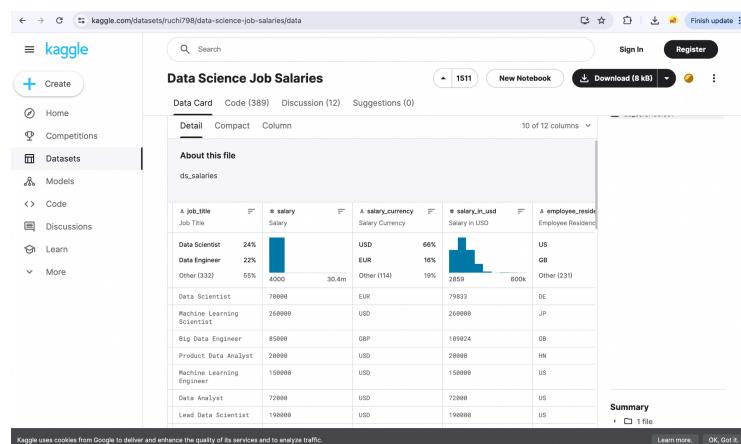


Gambar 1.2 Flowchart Methodology

Berdasarkan Gambar 1.2 Flowchart tersebut menggambarkan metodologi yang digunakan dalam proses analisis data. Dimulai dengan tahap pengumpulan data, di mana pertanyaan diajukan apakah data tersedia. Jika data tersedia, proses dilanjutkan dengan tahap pra-pemrosesan data untuk memastikan data siap untuk analisis. Jika data lengkap, analisis data eksploratori dilakukan untuk mendapatkan wawasan. Jika wawasan diperoleh, desain dasbor direncanakan, dibuat, dan diverifikasi [9]. Setelah dasbor siap, dilakukan review dan validasi. Jika umpan balik diterima dan validasi final dilalui, maka analisis dan interpretasi dilakukan. Namun, jika terdapat masalah pada tahap apa pun, langkah-langkah tertentu seperti revisi dasbor atau pengumpulan data alternatif mungkin diperlukan. Ini adalah alur umum yang menggambarkan serangkaian langkah dalam analisis data yang sistematis dan berurutan.

2.1. Data Collection

Data untuk penelitian ini dikumpulkan dari sumber terpercaya di Kaggle, yang tersedia melalui tautan: <https://www.kaggle.com/datasets/ruchi798/data-science-job-salaries>.



Gambar 1.2 Sumber Data set

Berdasarkan Gambar 1.2 Dataset ini disajikan dalam format CSV dengan format nama Data Science Job Salaries yang berisi informasi mengenai pekerjaan dalam bidang ilmu data, termasuk tahun kerja, tingkat pengalaman, jenis pekerjaan, gaji, mata uang gaji, jumlah gaji dalam USD, tempat tinggal karyawan, proporsi kerja jarak jauh, lokasi perusahaan, dan ukuran perusahaan. Kolom-kolom ini memberikan gambaran lengkap tentang karakteristik pekerjaan dan lingkungan kerja dalam industri ilmu data, sesuai dengan format 5 periode waktu yaitu 2017, 2018, 2020, 2021, 2022, minimal dua level kategori dan subkategori yaitu Employment_Type dan Job_title , informasi lokasi seperti negara, kota, dan negara bagian yaitu dengan ISO 3166 country code serta minimal tiga jenis data numerik yaitu Salary Avg_Bonus dan Remote Ratio

2.2. Observed Variable

Dalam penelitian ini, Observed Variables adalah variabel-variabel yang diamati dalam dataset yang digunakan [10] Data-data ini memberikan pemahaman yang mendalam tentang karakteristik pekerjaan dan lingkungan kerja dalam industri ilmu data, yang dapat digunakan untuk analisis dan penelitian lebih lanjut mengenai faktor-faktor yang memengaruhi pembangunan karir dan kepuasan kerja dalam bidang tersebut.

Column	Description
work_year	The year the salary was paid.
experience_level	The experience level in the job during the year with the following possible values: EN Entry-level / Junior MI Mid-level / Intermediate SE Senior-level / Expert EX Executive-level / Director
employment_type	The type of employment for the role: PT Part-time FT Full-time CT Contract FL Freelance
job_title	The role worked in during the year.
salary	The total gross salary amount paid.
Avg_Bonus	variable represents the average bonus amounts for Employment
salary_in_usd	The salary in USD (FX rate divided by avg. USD rate for the respective year via fxdata.foorilla.com).
employee_residence	Employee's primary country of residence in during the work year as an ISO 3166 country code.
remote_ratio	The overall amount of work done remotely, possible values are as follows: 0 No remote work (less than 20%) 50 Partially remote 100 Fully remote (more than 80%)
company_location	The country of the employer's main office or contracting branch as an ISO 3166 country code.
company_size	The average number of people that worked for the company during the year: S less than 50 employees (small) M 50 to 250 employees (medium) L more than 250 employees (large)

Tabel 1.1 Observed Variables

Berdasarkan Tabel 1.1 menampilkan variabel-variabel yang diamati dalam dataset. Variabel-variabel tersebut mencakup tahun kerja, tingkat pengalaman dalam pekerjaan, jenis pekerjaan, gaji, rata-rata bonus, jumlah gaji dalam USD, tempat tinggal karyawan, proporsi kerja jarak jauh, lokasi perusahaan, dan ukuran perusahaan. Variabel tahun kerja menunjukkan tahun di mana gaji dibayarkan, sedangkan tingkat pengalaman membagi pekerjaan menjadi lima kategori: entry-level/junior, mid-level/intermediate, senior-level/expert, executive-level/director. Jenis pekerjaan dibagi menjadi beberapa kategori, termasuk paruh waktu, penuh waktu, kontrak, dan lepas. Gaji dan rata-rata bonus menunjukkan total dan rata-rata bonus yang diterima. Informasi tambahan mencakup tempat tinggal karyawan, proporsi kerja jarak jauh, lokasi perusahaan, dan ukuran perusahaan, yang memberikan konteks tentang lingkungan kerja dan perusahaan yang terlibat.

2.3. Data Preprocessing

Studi ini melibatkan pemrosesan data yang cermat untuk menganalisis peran profesi teknologi informasi (TI) dalam mengatasi tantangan global melalui transformasi digital. Proses dimulai dengan mendapatkan dataset komprehensif dari Kaggle, khususnya dataset "Data Science Job Salaries", yang berisi informasi yang relevan mengenai berbagai aspek profesi TI di berbagai negara. Dataset tersebut mencakup variabel seperti tahun kerja, tingkat pengalaman, jenis pekerjaan, gaji, tempat tinggal karyawan, rasio kerja jarak jauh, lokasi dan ukuran perusahaan.

Setelah mendapatkan dataset, langkah pertama adalah persiapan data. Ini melibatkan impor dataset ke Tableau dan pemeriksaan strukturnya, termasuk jumlah kolom, jenis data, dan format tanggal. Setiap perbaikan atau penyesuaian format data yang diperlukan dilakukan untuk memastikan integritas data [11], seperti memperbaiki kolom yang diformat dengan tidak benar atau mengisi nilai yang hilang.

Selama tahap persiapan data, penting untuk menangani nilai yang hilang atau missing values dalam dataset [12]. Hal ini dilakukan untuk memastikan integritas data dan akurasi analisis. Missing values dapat diisi dengan berbagai metode, seperti menggunakan nilai rata-rata, median, atau modus dari kolom yang sesuai, atau dengan menggunakan teknik imputasi yang lebih canggih, seperti regresi atau pengisian berbasis model. Pendekatan yang dipilih tergantung dengan jenis data dan konteks analisis yang sedang dilakukan. Dengan menangani missing values secara efektif, kita dapat memaksimalkan kegunaan dataset dan menghasilkan hasil analisis yang lebih reliabel dan informatif.

Setelah persiapan data, pemahaman mendalam tentang konten dataset diperoleh melalui teknik analisis data eksploratori. Statistik deskriptif dihitung, dan pola atau tren dalam data diidentifikasi melalui visualisasi sederhana dan analisis dasar. Eksplorasi ini memberikan wawasan berharga tentang karakteristik profesi TI dan dinamikanya di berbagai negara.

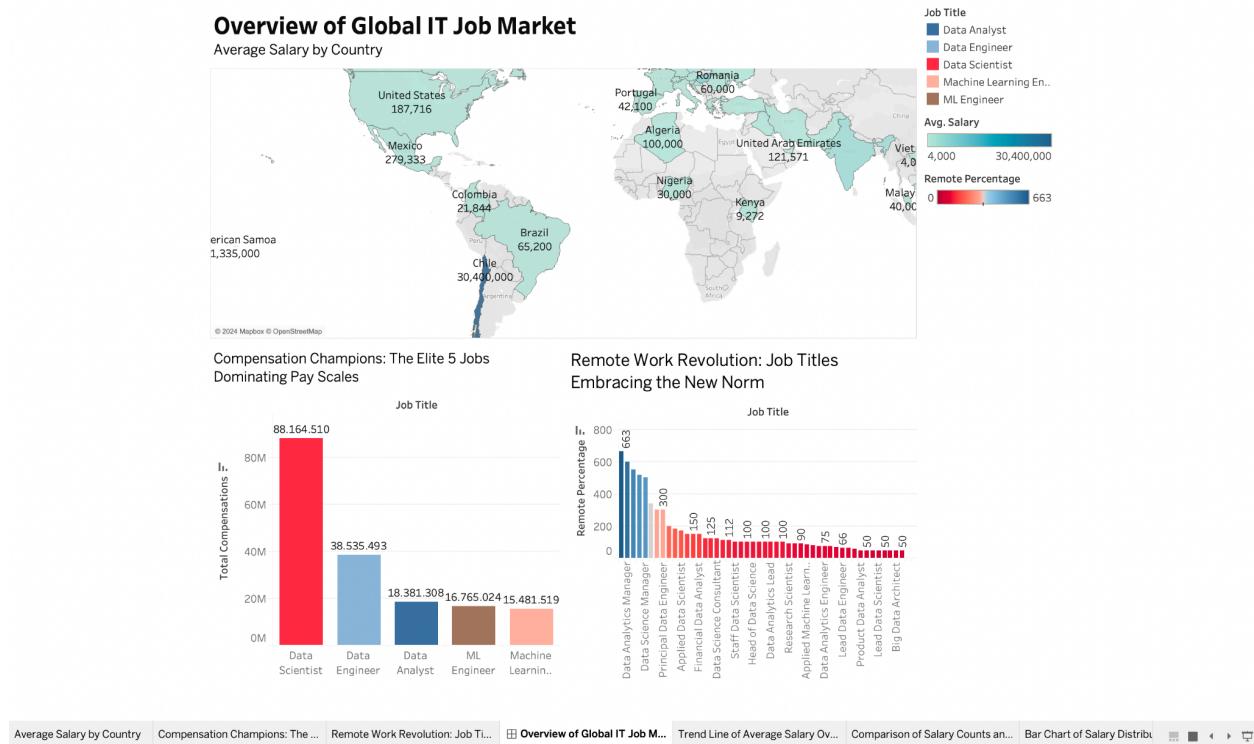
Selanjutnya, desain dasbor yang komprehensif dikonseptualisasikan[13]. Tujuan dan pesan yang ingin disampaikan melalui dasbor ditentukan, dengan fokus pada merepresentasikan data secara efektif untuk memudahkan pemahaman dan interpretasi. Jenis visualisasi yang sesuai, termasuk grafik, grafik, atau peta [14], dipilih untuk menggambarkan berbagai aspek profesi TI dan peran mereka dalam upaya transformasi digital.

Pembuatan lembaran individual di Tableau melibatkan menyeret variabel yang akan dianalisis ke rak kolom atau baris. Setiap lembaran mewakili visualisasi atau analisis spesifik dari data profesi TI, berfokus pada aspek yang berbeda seperti distribusi gaji, tren kerja jarak jauh, atau ukuran perusahaan. Lembaran ini disusun dan digabungkan menjadi satu dasbor, mengikuti alur logis untuk memastikan kemudahan navigasi dan pemahaman bagi pengguna. Elemen interaktif, seperti filter dan parameter, dimasukkan ke dalam dasbor untuk memungkinkan pengguna menyesuaikan tampilan mereka dan menjelajahi data lebih detail [15]. Tooltips dan anotasi digunakan untuk memberikan konteks tambahan dan menyoroti temuan penting dalam visualisasi.

Selama tahap pemrosesan data dan pembuatan dasbor, dilakukan proses review dan validasi yang ketat untuk memastikan akurasi, fungsionalitas, dan optimalisasi pengalaman pengguna dari dasbor. Umpan balik dari rekan atau ahli di bidangnya dicari untuk mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki atau disempurnakan. Secara keseluruhan, fase pemrosesan data membentuk dasar untuk analisis yang komprehensif mengenai peran profesi TI dalam upaya transformasi digital, memberikan wawasan berharga tentang dampak mereka terhadap pembangunan berkelanjutan [16].

3. Result And Discussion

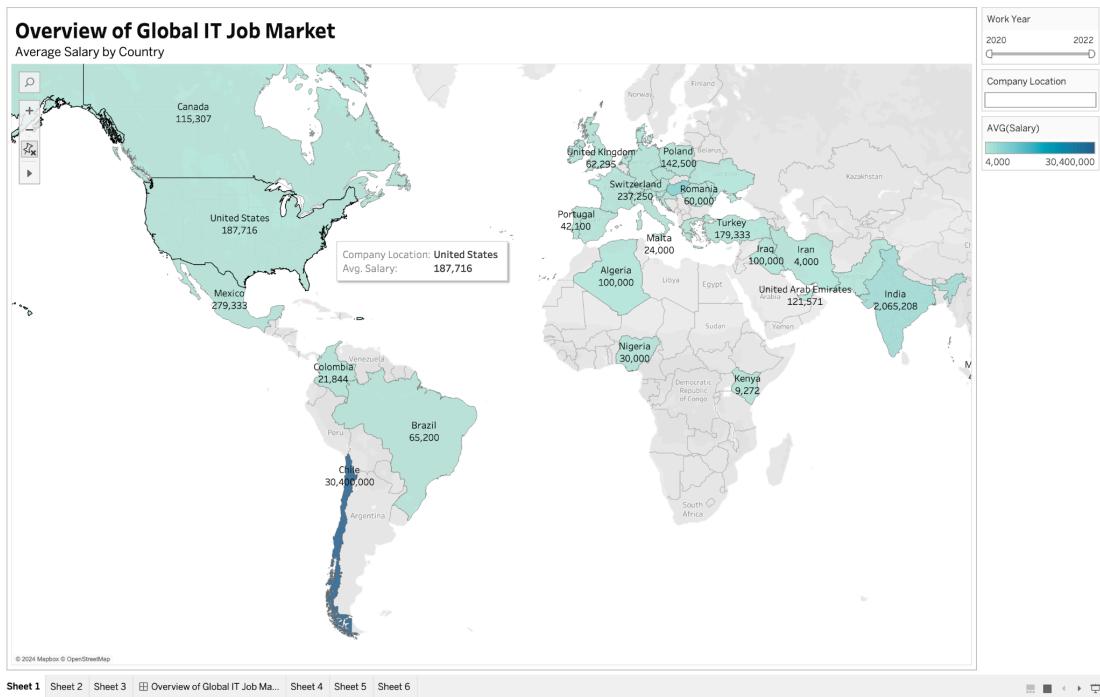
3.1 Dashboard 1: Overview of Global IT Job Market



Gambar 1.1 Dashboard 1: Overview of Global IT Job Market

Gambar 1.1, yaitu Dashboard 1: Overview of Global IT Job Market, memberikan gambaran menyeluruh tentang tren dan kondisi pasar kerja IT secara global. Dengan menampilkan informasi seperti rata-rata gaji di berbagai negara, lima pekerjaan utama yang mendominasi skala gaji, dan peran-peran yang paling banyak membutuhkan kerja jarak jauh, dashboard ini memberikan wawasan berharga bagi para profesional dan pengambil keputusan di industri IT. Dengan demikian, dashboard ini tidak hanya membantu dalam pemilihan karir dan evaluasi kompensasi, tetapi juga memberikan pandangan tentang tren masa depan dalam cara kita bekerja, menggambarkan pergeseran menuju lingkungan kerja yang lebih fleksibel dan terdistribusi secara global.

3.1.1 Average Salary by Country



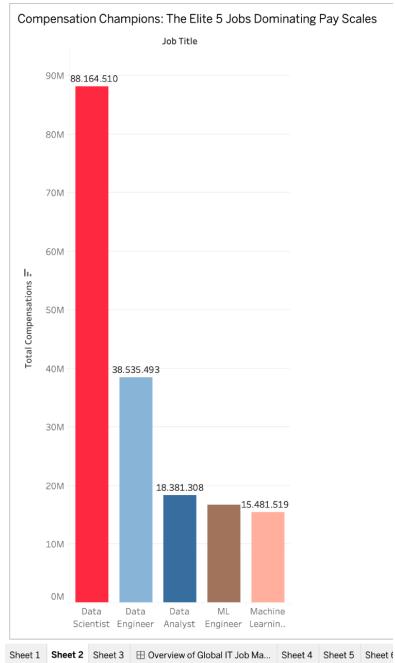
Gambar 1.2 Dashboard 1: Average Salary by Country

Data ini menyajikan rata-rata gaji perusahaan di berbagai negara, dengan kisaran dari 1.335.000 hingga 279.333,33 unit mata uang setempat. Negara dengan gaji tertinggi adalah Switzerland, dengan rata-rata 237.250 unit mata uang setempat, sedangkan negara dengan gaji terendah adalah American Samoa dengan 1.335.000 unit mata uang setempat. Visualisasi data ini menggunakan Maps dengan label berupa company Location dan average dari salary serta menggunakan Penggunaan palet berwarna biru, di mana biru semakin tua menunjukkan gaji yang lebih tinggi, memberikan kontras visual yang jelas antara negara-negara dengan gaji tinggi dan rendah. Hal ini memudahkan pembaca untuk melihat perbedaan gaji secara langsung.

A. Bagaimana distribusi rata-rata gaji TI di berbagai negara?

Data menunjukkan adanya variasi yang signifikan dalam distribusi rata-rata gaji Teknologi Informasi (TI) di berbagai negara. Negara-negara maju seperti Amerika Serikat, Switzerland, dan Jerman cenderung menawarkan gaji yang lebih tinggi, sementara negara-negara berkembang seperti Kenya dan Pakistan memiliki gaji yang lebih rendah. Kesenjangan ini dapat mencerminkan perbedaan dalam tingkat pengembangan ekonomi, investasi dalam industri TI, serta kebijakan dan regulasi yang mengatur pasar tenaga kerja. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan upaya untuk meningkatkan investasi dalam pendidikan dan pelatihan TI, memperkuat hubungan antara sektor pendidikan, industri, dan pemerintah, serta mengadopsi kebijakan yang mendukung inklusi dan kesetaraan dalam akses terhadap peluang kerja dan pengembangan karir di bidang TI. Dengan cara ini, kita dapat memperbaiki distribusi gaji TI secara global, meningkatkan partisipasi dalam transformasi digital, dan mempercepat pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan.

3.1.2 Average Compensation by Country



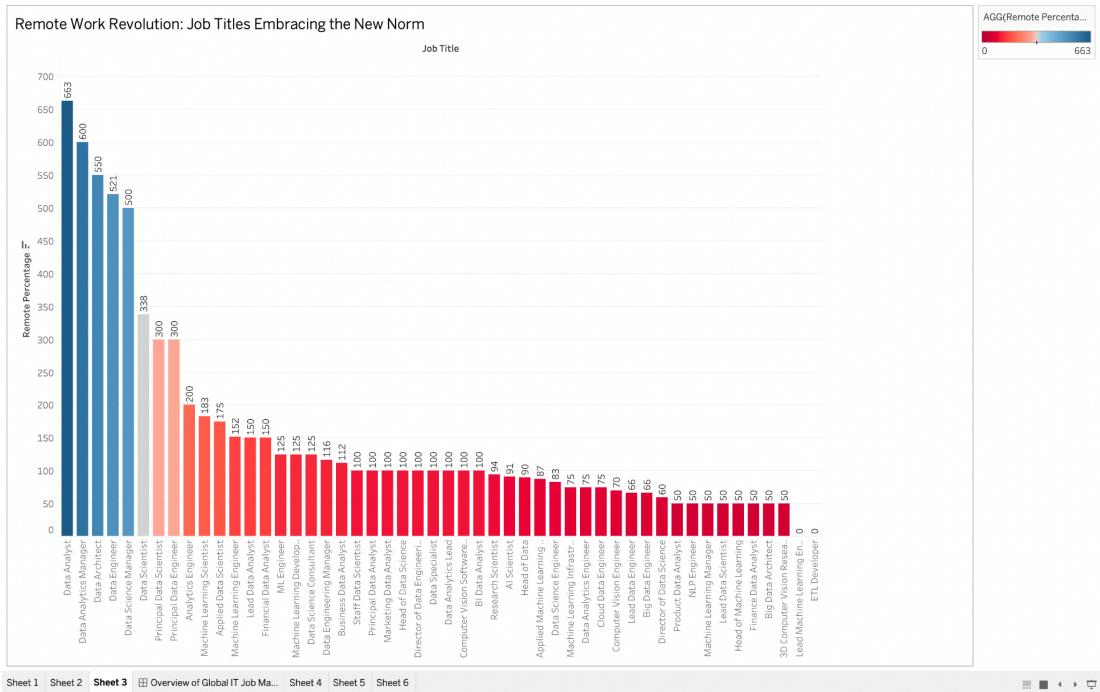
Gambar 1.3 Compensation Champions: The Elite 5 Jobs Dominating Pay Scales

Berdasarkan gambar 1.3 Visualisasi ini memperlihatkan distribusi total kompensasi untuk lima posisi teratas dalam industri Teknologi Informasi (TI), yaitu Data Analyst, Data Engineer, Data Scientist, Machine Learning Engineer, dan ML Engineer. Dari barchart tersebut, terlihat bahwa Data Scientist mendominasi dengan total kompensasi tertinggi, diikuti oleh Data Engineer, ML Engineer, Data Analyst, dan Machine Learning Engineer. Dengan melihat barchart ini, dapat disimpulkan bahwa posisi-posisi dalam analisis dan pengelolaan data memiliki kompensasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan posisi yang lebih berfokus pada pengembangan dan implementasi algoritma machine learning. Informasi ini dapat memberikan pandangan yang berharga bagi perusahaan dalam mengatur struktur gaji dan kebijakan kompensasi, serta membantu individu dalam membuat keputusan karir yang lebih terinformasi dalam industri TI.

A. Bagaimana distribusi total kompensasi untuk posisi dalam industri Teknologi Informasi (TI)

Menyoroti kompleksitas dalam perekrutan dan retensi bakat TI serta dampaknya terhadap transformasi digital dan pembangunan berkelanjutan, distribusi total kompensasi untuk posisi dalam industri Teknologi Informasi (TI) menjadi fokus penting. Data menunjukkan variasi yang signifikan dalam kompensasi antara berbagai posisi, mulai dari posisi entry-level hingga posisi manajerial. Melalui visualisasi data yang mencakup berbagai peran dalam industri TI, kita dapat mengidentifikasi tren kompensasi, menggali perbedaan gaji antara berbagai fungsi dalam TI, dan memahami dampaknya terhadap keputusan individu dalam memilih karir dalam industri ini. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang distribusi kompensasi, pemangku kepentingan dapat merumuskan strategi untuk meningkatkan kualitas lingkungan kerja, mengurangi kesenjangan gaji, dan memperkuat efektivitas transformasi digital dalam industri TI secara global.

3.1.3 Remote Work Revolution: Job Titles Embracing the New Norm



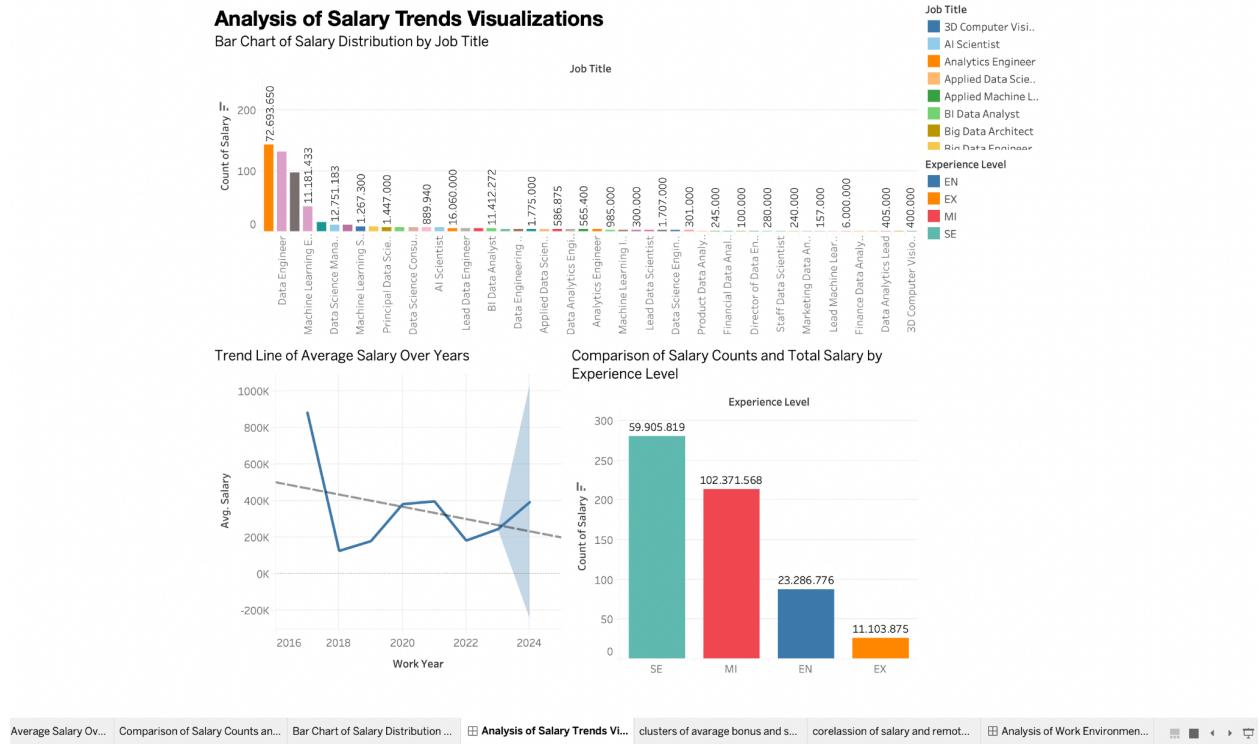
Gambar 1.4 Remote Work Revolution: Job Titles Embracing the New Norm

Berdasarkan visualisasi dari Gambar 1.4 yang menunjukkan persentase pekerjaan yang dapat dilakukan secara remote untuk berbagai posisi dalam industri TI, terlihat adanya variasi besar dalam tingkat adopsi kerja jarak jauh. Posisi seperti Data Analyst, Data Analytics Lead, dan Data Scientist memiliki tingkat adopsi yang tinggi, sementara beberapa posisi seperti ETL Developer, Lead Machine Learning Engineer, dan Lead Data Scientist memiliki tingkat adopsi yang rendah atau bahkan tidak mendukung kerja jarak jauh sama sekali. Hal ini menggambarkan evolusi penting dalam dunia kerja menuju model kerja yang lebih fleksibel dan remote.

- Bagaimana pola adopsi kerja jarak jauh untuk berbagai posisi dalam industri TI, dan bagaimana hal ini memengaruhi dinamika pasar kerja serta keputusan individu dalam memilih profesi TI?

Dari visualisasi di atas, dapat dilihat bahwa posisi-posisi seperti Data Analyst, Data Analytics Lead, dan Data Scientist memiliki tingkat adopsi kerja jarak jauh yang tinggi, sementara posisi-posisi seperti ETL Developer, Lead Machine Learning Engineer, dan Lead Data Scientist memiliki tingkat adopsi yang rendah. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan atau kemampuan untuk melakukan pekerjaan secara remote dapat memengaruhi preferensi dan keputusan individu dalam memilih profesi TI. Dengan demikian, pemahaman mengenai pola adopsi kerja jarak jauh dapat membantu dalam merumuskan strategi untuk meningkatkan retensi bakat dan menciptakan lingkungan kerja yang lebih fleksibel dalam industri TI.

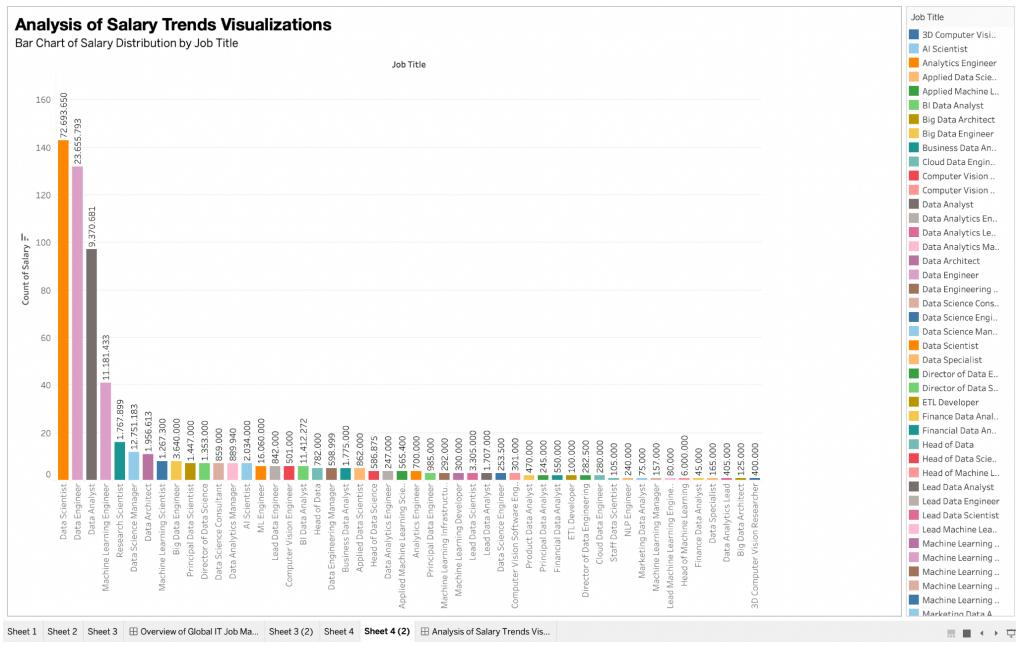
3.2 Dashboard 2: Analysis of Salary Visualizations



Gambar 1.5 Dashboard 2: Overview of Global IT Job Market

Berdasarkan gambar 1.5 Dashboard "Analisis Tren Gaji" memberikan gambaran menyeluruh mengenai tren gaji dalam dataset dengan tujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih baik terhadap distribusi gaji berdasarkan jabatan, tren rata-rata gaji dari waktu ke waktu, dan perbandingan jumlah gaji serta total gaji berdasarkan tingkat pengalaman. Visualisasi Bar Chart distribusi gaji berdasarkan jabatan membantu dalam memahami perbedaan gaji antar posisi. Trend Line rata-rata gaji selama beberapa tahun membantu dalam melacak perkembangan gaji dari tahun ke tahun. Sementara itu, Perbandingan Jumlah Gaji dan Total Gaji berdasarkan Tingkat Pengalaman memungkinkan untuk membandingkan jumlah gaji dan total gaji pada berbagai tingkat pengalaman. Dengan demikian, dashboard ini bertujuan untuk memberikan wawasan yang komprehensif mengenai tren gaji dalam dataset tersebut.

3.2.1 Bar Chart of Salary Distribution by Job Title



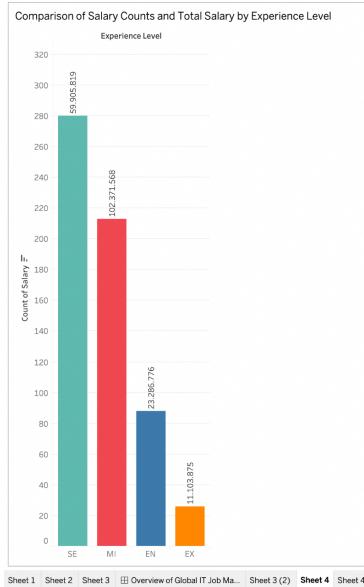
Gambar 1.6 Bar Chart of Salary Distribution by Job Title

Berdasarkan gambar 1.6, terlihat bahwa distribusi gaji dalam berbagai profesi TI sangat bervariasi. Data menunjukkan bahwa beberapa peran, seperti Data Scientist dan Machine Learning Engineer, memiliki gaji yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan peran lainnya. Sebaliknya, peran seperti ETL Developer atau NLP Engineer memiliki gaji yang lebih rendah. Terdapat juga variasi dalam jumlah individu yang memegang peran-peran tersebut, dengan beberapa peran memiliki jumlah yang signifikan, seperti Data Engineer dan Data Scientist, sementara yang lain memiliki jumlah yang lebih sedikit. Analisis mendalam tentang faktor-faktor yang mempengaruhi distribusi gaji dan jumlah individu dalam setiap peran dapat memberikan wawasan penting tentang dinamika pasar kerja TI dan membantu merumuskan strategi untuk meningkatkan keseimbangan dalam pembangunan karir TI.

- A. Apa yang menyebabkan variasi besar dalam distribusi gaji antara berbagai peran dalam industri TI?

Variasi besar dalam distribusi gaji antara berbagai peran dalam industri TI dapat disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk tingkat keterampilan dan spesialisasi yang diperlukan, permintaan pasar untuk peran tersebut, serta kompleksitas tugas yang terlibat. Peran yang menuntut keterampilan yang langka atau sangat diperlukan, seperti Data Scientist dan Machine Learning Engineer, cenderung memiliki gaji yang lebih tinggi karena permintaan yang tinggi dan keterbatasan jumlah individu yang memiliki kualifikasi tersebut. Di sisi lain, peran dengan keterampilan yang lebih umum atau kurang spesialisasi mungkin memiliki gaji yang lebih rendah karena persaingan yang lebih besar di pasar kerja.

3.2.2 Comparison of Salary Counts and Total Salary by Experience Level



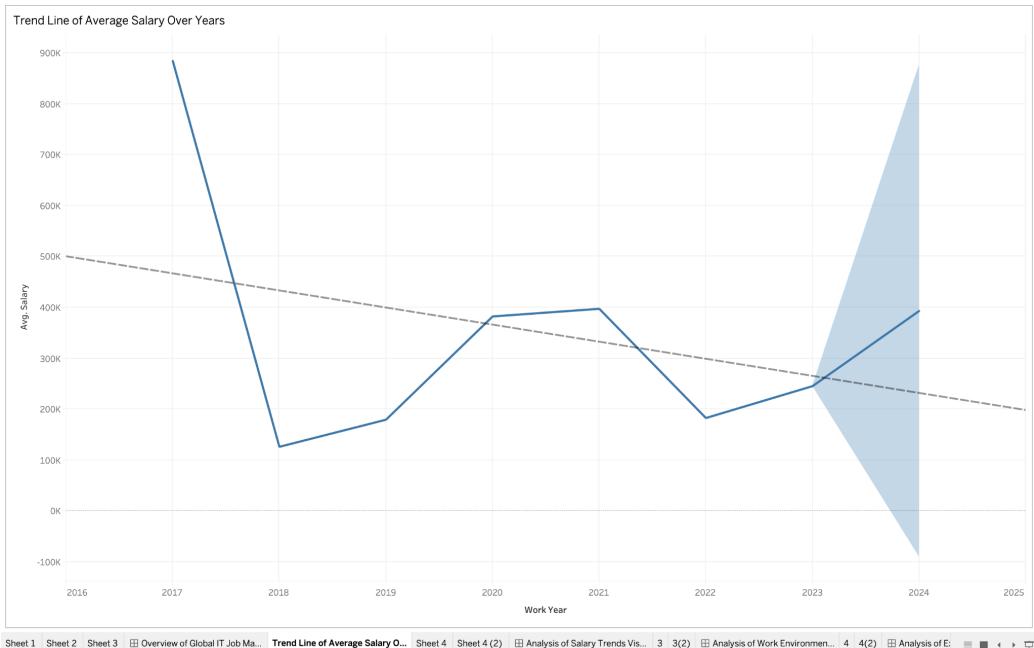
Gambar 1.7 Comparison of Salary Counts and Total Salary by Experience Level

Berdasarkan gambar 1.7, terlihat bahwa total gaji yang dibayarkan berbeda-beda untuk setiap tingkat pengalaman, dengan tingkat MI (Mid-Level) memiliki total gaji tertinggi diikuti oleh tingkat SE (Senior), EN (Entry-Level), dan EX (Experienced). Namun, jika dilihat dari jumlah individu yang menerima gaji pada masing-masing tingkat pengalaman, tingkat MI memiliki jumlah yang paling banyak diikuti oleh tingkat SE, EN, dan EX. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun total gaji tertinggi terjadi pada tingkat MI, jumlah individu pada tingkat tersebut juga cukup signifikan, sementara tingkat SE memiliki total gaji yang tinggi tetapi dengan jumlah individu yang sedikit lebih rendah.

- Apa implikasi dari distribusi total gaji dan jumlah individu pada setiap tingkat pengalaman terhadap strategi rekrutmen dan retensi bakat dalam industri TI?

Distribusi total gaji dan jumlah individu pada setiap tingkat pengalaman dapat memiliki implikasi yang signifikan terhadap strategi rekrutmen dan retensi bakat dalam industri TI. Meskipun tingkat MI memiliki total gaji tertinggi, persaingan untuk memperoleh bakat pada tingkat ini mungkin lebih tinggi karena jumlah individu yang signifikan. Sementara itu, tingkat SE, meskipun memiliki total gaji yang tinggi, mungkin menghadapi tantangan dalam mempertahankan bakat karena jumlah individu yang lebih sedikit. Oleh karena itu, strategi rekrutmen dan retensi harus disesuaikan dengan distribusi ini, mungkin dengan fokus pada pengembangan karir dan penawaran insentif yang sesuai untuk memastikan ketersediaan dan keberlanjutan bakat pada setiap tingkat pengalaman.

3.2.3 Trend Line of Average Salary Over Years



Gambar 1.8 Trend Line of Average Salary Over Years

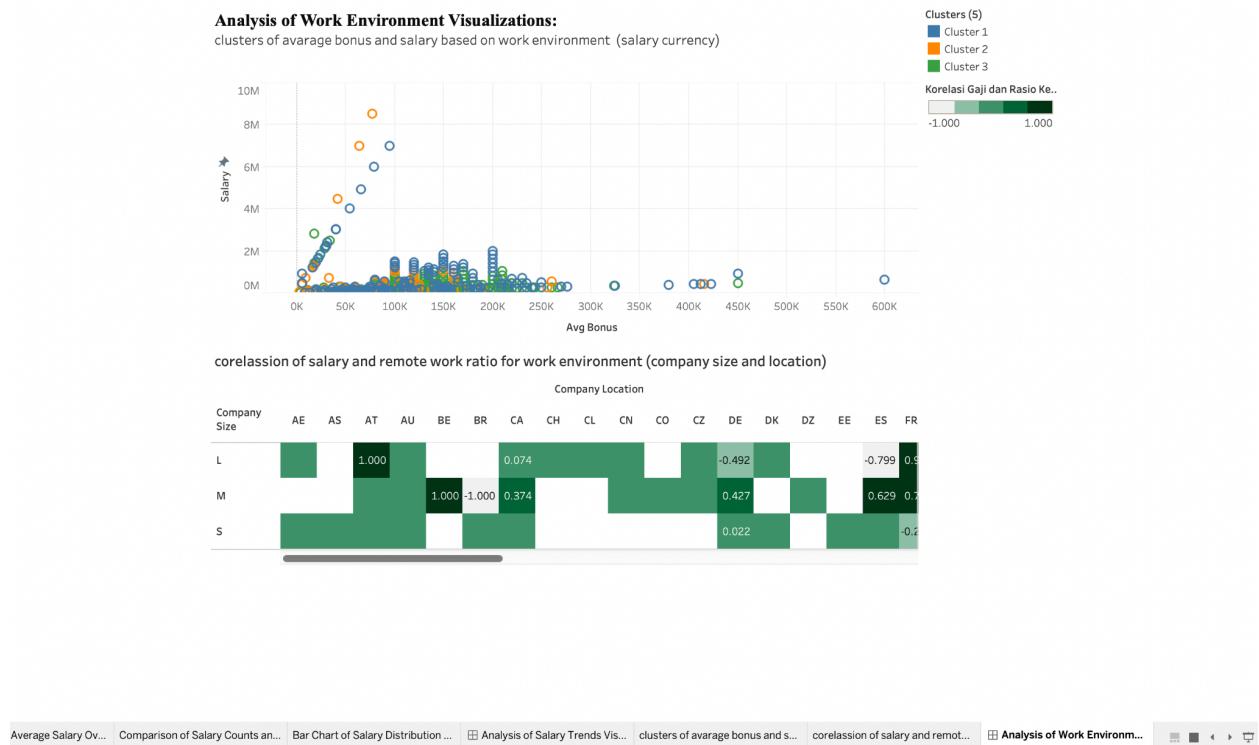
Pada gambar 1.8, terlihat bahwa rata-rata gaji dalam industri IT mengalami fluktuasi yang signifikan dari tahun 2017 hingga 2018. Dari tahun 2019 ke 2021, terjadi peningkatan yang tajam dalam rata-rata gaji, namun dari tahun 2021 ke 2022, terjadi penurunan yang drastis. Dalam menghadapi kompleksitas perekrutan dan retensi bakat TI, serta dampaknya terhadap efektivitas transformasi digital dan pembangunan berkelanjutan, analisis tren ini penting untuk membantu organisasi merencanakan strategi sumber daya manusia dan mengantisipasi fluktuasi pasar.

Bagaimana kenaikan rata-rata gaji dalam industri IT selama beberapa tahun terakhir dan bagaimana peningkatan ?

Berdasarkan tren historis yang terlihat dalam Gambar 1.8, dapat diperkirakan bahwa pertumbuhan gaji dalam industri IT di tahun 2024 akan terus meningkat. Meskipun fluktuasi signifikan terjadi dari tahun ke tahun, tren umum menunjukkan peningkatan yang stabil dalam rata-rata gaji dari tahun 2017 hingga 2021, meskipun diikuti oleh penurunan drastis pada tahun 2022.

Dengan mempertimbangkan tren ini, serta asumsi bahwa pertumbuhan ekonomi dan permintaan akan tenaga kerja terampil dalam industri IT tetap kuat, prediksi untuk tahun 2024 adalah bahwa rata-rata gaji akan kembali meningkat. Berdasarkan analisis tersebut, diperkirakan bahwa rata-rata gaji di industri IT pada tahun 2024 akan mencapai sekitar 393.230, dengan harapan bahwa industri ini akan terus menawarkan kompensasi yang kompetitif untuk menarik dan mempertahankan bakat terbaik dalam era transformasi digital yang terus berlanjut.

3.3 Dashboard 3: Analysis of Work Environment Visualizations:

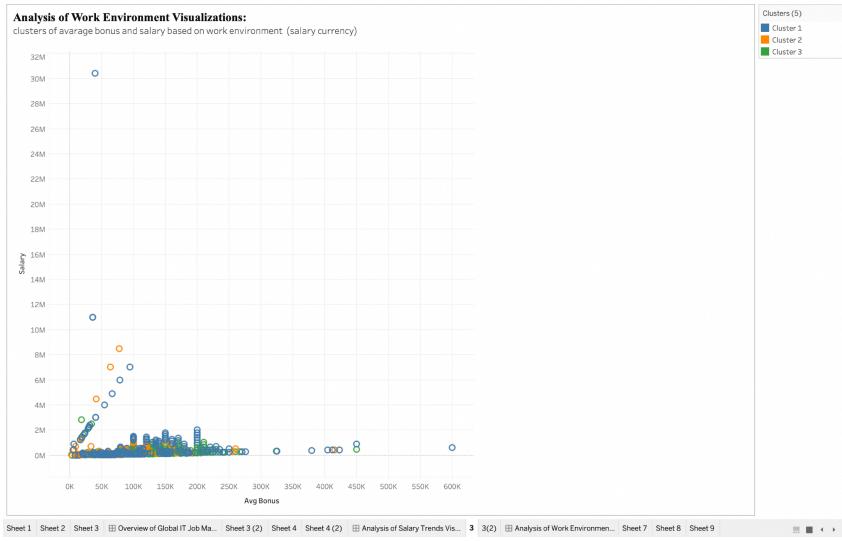


Gambar 1.9 Dashboard 3: Analysis of Work Environment Visualizations:

Berdasarkan gambar 1.9 Dashboard 3 bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor lingkungan kerja dan hubungannya dengan gaji, dengan fokus pada proporsi kerja jarak jauh dan ukuran perusahaan. Pertama, dilakukan cluster analysis untuk mengelompokkan data berdasarkan proporsi kerja jarak jauh dan ukuran perusahaan, memberikan wawasan tentang pola-pola dalam lingkungan kerja. Kedua, dilakukan perbandingan antara gaji dan rasio kerja jarak jauh untuk mengeksplorasi apakah terdapat korelasi antara keduanya, yang dapat memberikan informasi penting tentang bagaimana faktor lingkungan kerja memengaruhi kompensasi di industri ini. Dengan demikian, dashboard ini memberikan pemahaman yang holistik tentang dinamika lingkungan kerja dan dampaknya terhadap gaji dalam industri teknologi informasi.

3.3.1 clusters of average bonus and salary based on work environment (salary

currency)



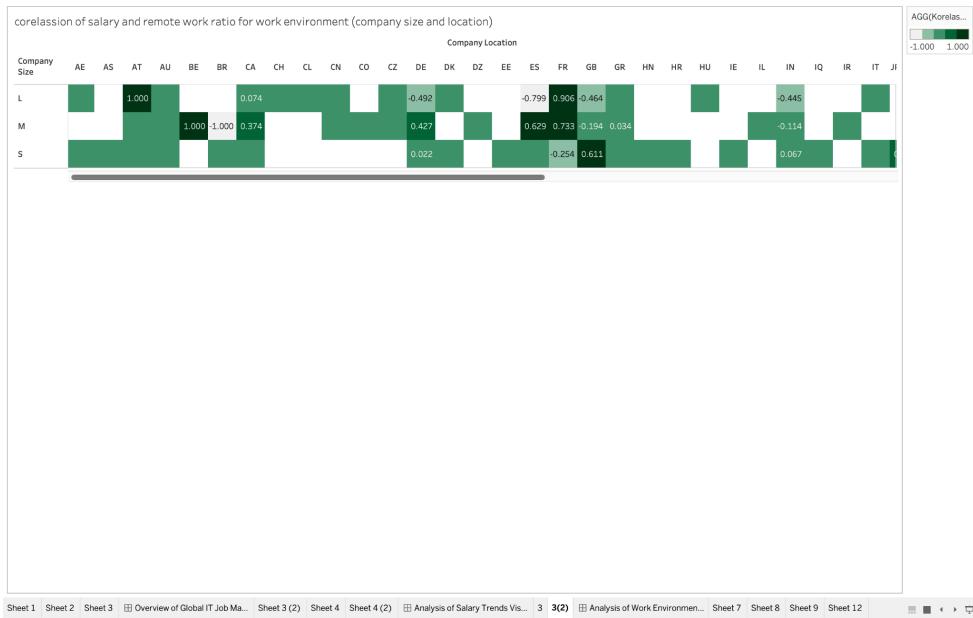
Gambar 2.1 clusters of average bonus and salary based on work environment

Berdasarkan visualisasi dari gambar 2.1, terlihat bahwa terdapat lima kelompok yang memperlihatkan pola hubungan antara rata-rata bonus dan gaji berdasarkan mata uang gaji. Setiap kelompok menunjukkan variasi yang signifikan dalam bonus dan gaji, dengan mata uang yang berbeda-beda. Misalnya, kelompok pertama menampilkan variasi besar dalam bonus dan gaji dengan berbagai mata uang seperti AUD, CAD, dan EUR, sementara kelompok kedua cenderung memiliki bonus dan gaji yang lebih rendah dalam mata uang seperti BRL dan USD. Kelompok ketiga, di sisi lain, menunjukkan bonus dan gaji yang lebih tinggi dalam beberapa mata uang seperti CAD, EUR, dan USD. Hal ini mencerminkan kompleksitas dalam struktur kompensasi di pasar global, terutama dalam industri TI yang merupakan kunci dalam transformasi digital dan pembangunan berkelanjutan.

- A. Bagaimana peran variasi dalam struktur kompensasi dan kondisi kerja TI di berbagai negara memengaruhi kemampuan perusahaan dan masyarakat untuk berpartisipasi dalam transformasi digital dan mencapai pembangunan berkelanjutan?

Salah satu pendekatan adalah dengan melakukan analisis lebih lanjut terhadap klaster dari rata-rata bonus dan gaji berdasarkan lingkungan kerja dan mata uang gaji seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 2.1. Misalnya, dari data klaster, kita dapat melihat bahwa terdapat variasi yang signifikan dalam rata-rata bonus dan gaji antara berbagai negara dan mata uang. Sebagai contoh, klaster 1 menunjukkan rata-rata bonus dan gaji yang relatif rendah, sementara klaster 3 menunjukkan rata-rata bonus dan gaji yang jauh lebih tinggi. Dengan memahami faktor-faktor yang memengaruhi perbedaan ini, seperti perbedaan ekonomi, regulasi tenaga kerja, atau tingkat permintaan pasar untuk keterampilan TI tertentu, kita dapat merumuskan strategi untuk meningkatkan kesejahteraan individu dalam industri TI secara global. Hal ini termasuk meningkatkan aksesibilitas pelatihan dan pendidikan, serta memperbaiki kondisi kerja untuk memastikan partisipasi yang optimal dalam transformasi digital dan pembangunan berkelanjutan.

3.3.2 Corelassion of salary and remote work ratio for work environment (company size and location)



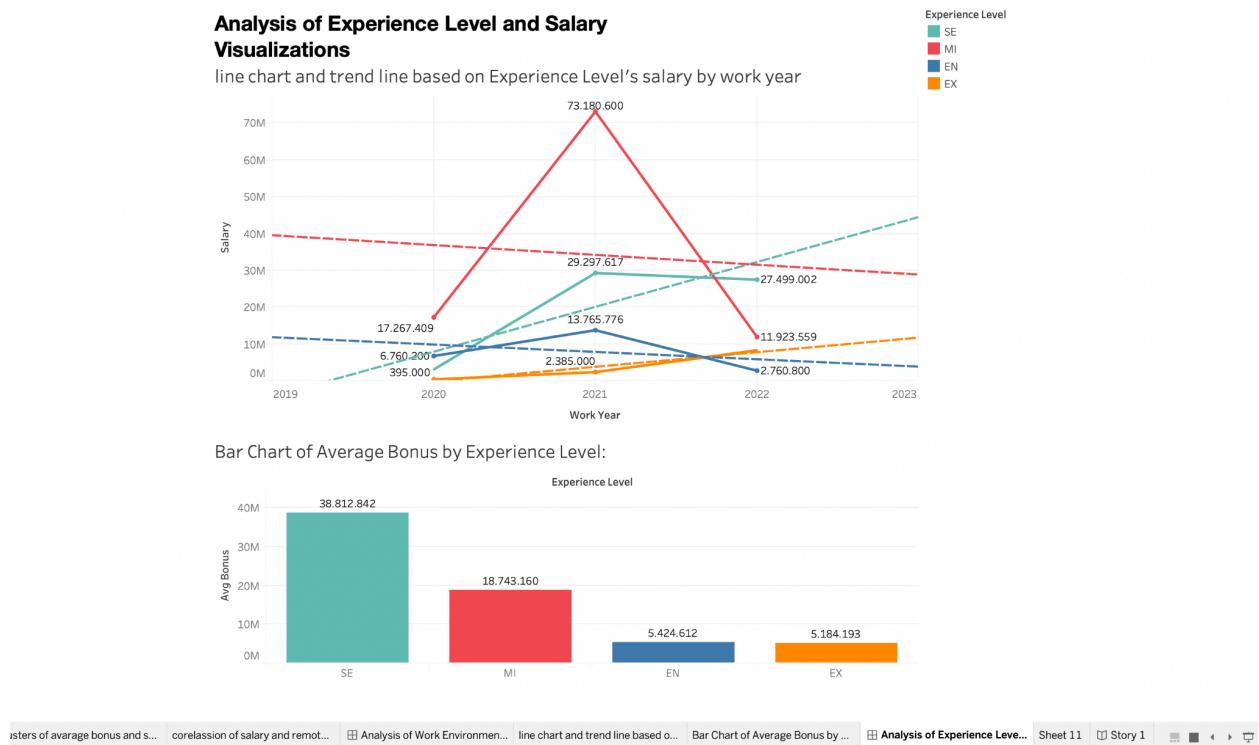
Gambar 2.2 Corelassion of salary and remote work ratio for work environment (company size and location)

Berdasarkan Gambar 2.2 Visualisasi ini menunjukkan korelasi antara gaji dan rasio kerja jarak jauh berdasarkan lingkungan kerja, yang mencakup ukuran perusahaan dan lokasi. Ukuran perusahaan, baik dari segi jumlah karyawan maupun pendapatan, memengaruhi dinamika kerja, struktur organisasi, dan peluang karier. Lokasi fisik perusahaan berpengaruh terhadap berbagai aspek pengalaman kerja, seperti aksesibilitas, infrastruktur, dan budaya lokal. Highlight tables digunakan untuk menunjukkan korelasi positif antara gaji dan kerja jarak jauh berdasarkan lokasi dan ukuran perusahaan. Warna hijau gelap menunjukkan korelasi positif sempurna, yang ditunjukkan oleh angka 1. Lokasi dan ukuran perusahaan yang menunjukkan korelasi positif sempurna antara rasio kerja jarak jauh dan gaji adalah AT, L; BE, M; SI, L; TR, M.

- Bagaimana dampak rasio kerja jarak jauh terhadap gaji dalam konteks ukuran perusahaan dan lokasi geografis?

Berdasarkan visualisasi, terlihat bahwa ada korelasi positif antara rasio kerja jarak jauh dan gaji di beberapa lokasi dan ukuran perusahaan tertentu. Perusahaan besar di Austria dan Slovenia serta perusahaan menengah di Belgia dan Turki menunjukkan korelasi positif sempurna, yang berarti peningkatan rasio kerja jarak jauh sejalan dengan peningkatan gaji di perusahaan-perusahaan tersebut. Hal ini mengindikasikan bahwa perusahaan di lokasi-lokasi ini lebih mungkin untuk memberikan kompensasi yang lebih tinggi kepada karyawan yang bekerja dari jarak jauh.

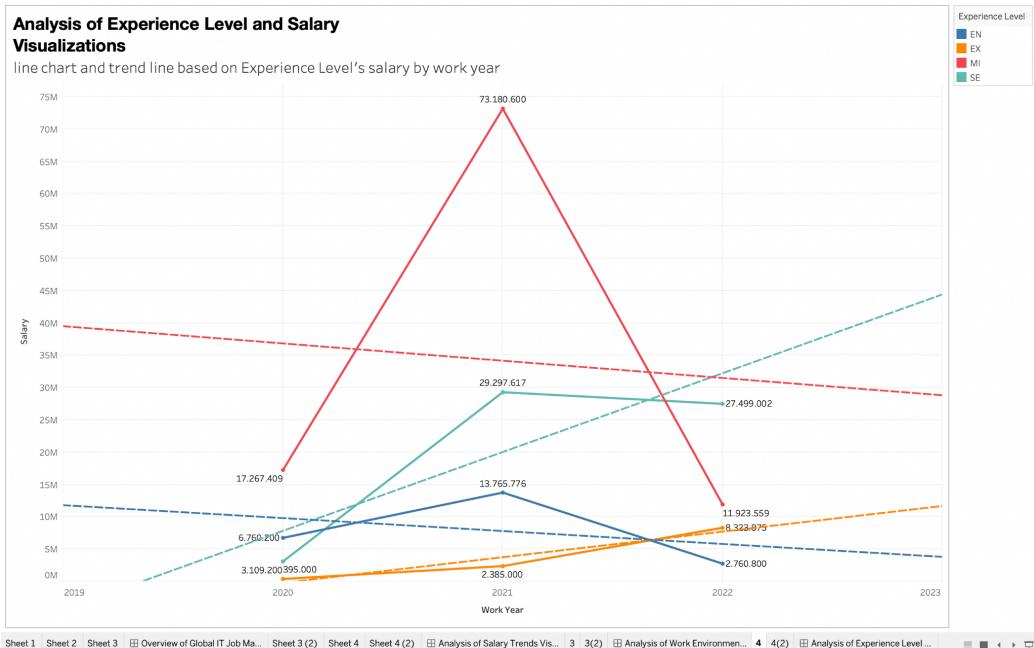
3.4 Dashboard 4: Analysis of Experience Level and Salary Visualizations



Gambar 3.4 Dashboard 4: Analysis of Experience Level and Salary Visualizations

Berdasarkan Gambar 3.4 Dashboard 4 menganalisis hubungan antara tingkat pengalaman dan kompensasi karyawan. Sheet 1 menampilkan line chart dengan trend line yang memprediksi gaji berdasarkan tahun kerja untuk berbagai tingkat pengalaman, dengan R-squared (R^2) sebesar 0.92 untuk tingkat pengalaman 'ex', menunjukkan prediksi yang sangat akurat. Sheet 2 memperlihatkan bar chart yang menggambarkan rata-rata bonus berdasarkan tingkat pengalaman, memberikan wawasan tentang variasi bonus tambahan di setiap tingkat pengalaman. Visualisasi ini membantu memahami bagaimana gaji dan bonus berkembang seiring dengan pengalaman dan tahun kerja, mendukung strategi kompensasi dan pengembangan karier di perusahaan.

3.4.1 line chart and trend line based on Experience Level's salary by work year



Gambar 3.5 line chart and trend line based on Experience Level's salary by work year

Berdasarkan gambar 3.5 Visualisasi ini menampilkan line chart dengan trend line yang mempresentasikan gaji dari tiap tingkat pengalaman (experience level) berdasarkan tahun kerja (work year). Setiap tingkat pengalaman dibedakan berdasarkan warna, dan trendline digunakan untuk memprediksi gaji berdasarkan tahun kerja. Hasilnya menunjukkan bahwa R-squared (R^2) untuk tingkat pengalaman 'ex' adalah 0.92, yang berarti prediksi gaji berdasarkan tahun kerja sangat cocok dengan data observasi untuk tingkat pengalaman 'ex'. Dengan kata lain, sekitar 92% variasi dalam gaji dapat dijelaskan oleh variabel tahun kerja untuk tingkat pengalaman 'ex', menunjukkan hubungan yang sangat kuat antara tahun kerja dan gaji untuk tingkat pengalaman ini. Namun, tingkat pengalaman lainnya tidak menunjukkan nilai R-squared yang tinggi, menunjukkan hubungan yang kurang kuat antara tahun kerja dan gaji untuk tingkat pengalaman tersebut.

- A. Bagaimana hubungan antara tingkat pengalaman karyawan di bidang TI dan kompensasi yang mereka terima, dan bagaimana

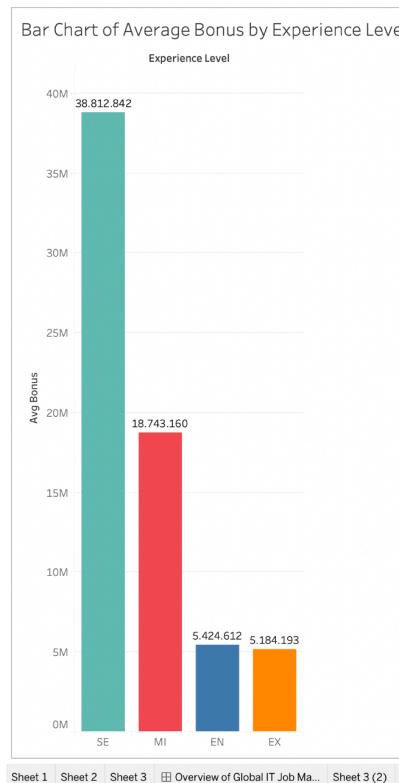
Berdasarkan data diatas, hubungan antara tingkat pengalaman karyawan di bidang TI dan gaji mereka bervariasi sesuai dengan tingkat pengalaman masing-masing. Untuk tingkat pengalaman 'EX', terdapat hubungan yang sangat kuat antara tahun kerja dan gaji, seperti yang ditunjukkan oleh nilai R-squared sebesar 0.92. Ini berarti bahwa sekitar 92% variasi dalam gaji dapat dijelaskan oleh tahun kerja, menunjukkan bahwa pengalaman kerja sangat berpengaruh terhadap gaji pada level ini. Gaji untuk karyawan dengan pengalaman 'EX' naik dari 395.000 pada tahun 2020 menjadi 8.323.875 pada tahun 2022, menunjukkan peningkatan yang signifikan.

Namun, untuk tingkat pengalaman lainnya seperti 'EN', 'MI', dan 'SE', hubungan ini tidak sekuat itu. Misalnya, gaji untuk tingkat 'EN' meningkat dari 6.760.200 pada tahun 2020 menjadi 13.765.776 pada tahun 2021, kemudian menurun ke 2.760.800 pada tahun 2022, menunjukkan fluktuasi yang lebih besar. Demikian pula, gaji untuk tingkat 'MI' menunjukkan variasi yang signifikan, dari 17.267.409 pada tahun 2020 menjadi 73.180.600 pada tahun 2021, dan turun ke 11.923.559 pada tahun 2022. Gaji untuk tingkat 'SE' meningkat secara signifikan dari 3.109.200

pada tahun 2020 menjadi 29.297.617 pada tahun 2021, dan sedikit menurun menjadi 27.499.002 pada tahun 2022.

Analisis ini menunjukkan bahwa perusahaan perlu mempertimbangkan pengalaman kerja secara signifikan dalam kompensasi untuk menarik dan mempertahankan karyawan berpengalaman, terutama pada tingkat pengalaman 'EX' di mana hubungan antara pengalaman dan gaji sangat kuat. Hal ini penting untuk mendukung efektivitas transformasi digital dan pembangunan berkelanjutan, karena karyawan berpengalaman dapat berkontribusi lebih signifikan terhadap proyek-proyek strategis perusahaan. Bagi tingkat pengalaman lainnya, perusahaan mungkin perlu mengevaluasi faktor-faktor tambahan yang mempengaruhi gaji untuk memastikan strategi perekrutan dan retensi yang efektif

3.4.2 Bar Chart of Average Bonus by Experience Level:



Gambar 3.6 Bar Chart of Average Bonus by Experience Level:

Berdasarkan Gambar 3.6 Visualisasi yang diberikan adalah sebuah barchart yang menunjukkan rata-rata bonus berdasarkan tingkat pengalaman dalam profesi tertentu. Grafik ini terdiri dari empat batang yang masing-masing mewakili satu tingkat pengalaman: Entry (EN), Experienced (EX), Mid-level (MI), dan Senior (SE). Setiap batang menunjukkan jumlah rata-rata bonus yang diterima oleh profesional pada setiap tingkat pengalaman tersebut.

Berikut adalah data rata-rata bonus untuk setiap tingkat pengalaman: Entry (EN): 5.424.612

- a. Experienced (EX): 5.184.193
- b. Mid-level (MI): 18.743.160
- c. Senior (SE): 38.812.842

Dari grafik ini terlihat bahwa semakin tinggi tingkat pengalaman, semakin besar rata-rata bonus yang diterima, dengan kenaikan yang signifikan pada tingkat Mid-level dan Senior.

- A. Bagaimana perbedaan rata-rata bonus berdasarkan tingkat pengalaman mencerminkan tantangan dalam perekrutan dan retensi bakat di industri TI, dan apa implikasinya terhadap efektivitas transformasi digital dan pembangunan berkelanjutan?

Berdasarkan visualisasi barchart yang menunjukkan rata-rata bonus berdasarkan tingkat pengalaman, terlihat bahwa terdapat kesenjangan yang signifikan antara bonus yang diterima oleh profesional di tingkat Entry dan Experienced dibandingkan dengan mereka di tingkat Mid-level dan Senior. Bonus rata-rata untuk tingkat Mid-level dan Senior jauh lebih tinggi, yaitu 18.743.160 dan 38.812.842, dibandingkan dengan 5.424.612 untuk Entry dan 5.184.193 untuk Experienced.

Implikasi dari perbedaan ini adalah adanya tantangan besar dalam perekrutan dan retensi bakat di industri TI, terutama untuk posisi yang lebih senior. Profesional di tingkat Entry dan Experienced mungkin merasa kurang termotivasi jika mereka melihat kesenjangan bonus yang besar dengan tingkat yang lebih tinggi, yang dapat menghambat retensi mereka dalam jangka panjang. Hal ini juga menunjukkan bahwa untuk mencapai efektivitas transformasi digital dan pembangunan berkelanjutan, perusahaan perlu mengembangkan strategi yang lebih baik dalam memberikan insentif dan bonus yang adil di seluruh tingkat pengalaman. Selain itu, fokus pada peningkatan kualitas lingkungan kerja dan peluang pengembangan karir yang lebih jelas dapat membantu mengurangi kesenjangan dan meningkatkan partisipasi optimal dari semua level profesional dalam industri TI.

Key Findings from the Analysis

- A. **Variasi Gaji TI Global:** Analisis mengungkapkan variasi signifikan dalam rata-rata gaji TI di berbagai negara. Ekonomi maju cenderung menawarkan gaji yang lebih tinggi dibandingkan

dengan negara berkembang, mencerminkan perbedaan dalam pembangunan ekonomi, investasi dalam industri TI, dan regulasi pasar tenaga kerja.

- B. **Disparitas Kompensasi Antar Peran TI:** Terdapat perbedaan yang mencolok dalam kompensasi antara berbagai peran TI. Posisi seperti Data Scientist dan Machine Learning Engineer memperoleh kompensasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan peran seperti ETL Developer atau NLP Engineer, menunjukkan pengaruh permintaan akan keterampilan dan spesialisasi terhadap tingkat gaji.
- C. **Adopsi Kerja Jarak Jauh:** Analisis menunjukkan tingkat adopsi kerja jarak jauh yang bervariasi di berbagai posisi TI. Peran seperti Data Analyst dan Data Scientist menunjukkan tingkat penerimaan kerja jarak jauh yang lebih tinggi, menyoroti sifat evolusi pekerjaan menuju model yang lebih fleksibel dan jarak jauh.
- D. **Dampak Tingkat Pengalaman pada Kompensasi:** Tingkat pengalaman secara signifikan mempengaruhi kompensasi dalam industri TI. Meskipun terdapat korelasi kuat antara tahun pengalaman dan gaji untuk profesional tingkat senior, hubungan tersebut kurang nyata untuk posisi entry dan menengah, menunjukkan perlunya strategi kompensasi yang disesuaikan untuk setiap tingkat pengalaman.
- E. **Tantangan dalam Rekrutmen dan Retensi:** Disparitas struktur bonus berdasarkan tingkat pengalaman menciptakan tantangan dalam rekrutmen dan retensi. Kesenjangan yang signifikan dalam bonus antara profesional entry/berpengalaman dan tingkat menengah/senior mungkin mengurangi motivasi karyawan junior dan menghambat upaya retensi jangka panjang.
- F. **Implikasi untuk Transformasi Digital dan Pembangunan Berkelanjutan:** Mengatasi disparitas kompensasi dan memastikan struktur bonus yang adil penting untuk menarik dan mempertahankan bakat yang diperlukan dalam mendorong transformasi digital dan pembangunan berkelanjutan di industri TI. Pengembangan strategi komprehensif untuk kompensasi yang adil, fasilitasi kerja jarak jauh, dan pengembangan karier dapat meningkatkan partisipasi tenaga kerja dan efektivitas dalam mencapai tujuan industri.

Temuan kunci ini menekankan pentingnya menerapkan solusi yang tepat sasaran untuk mengatasi kesenjangan kompensasi, mempromosikan fleksibilitas kerja jarak jauh, dan mendorong peluang pertumbuhan karier, yang pada akhirnya akan berkontribusi pada ekosistem industri TI yang lebih inklusif dan berkelanjutan.

4. Conclusion

Analisis ini menyoroti peran penting profesi TI dalam mengatasi tantangan global, terutama dalam konteks pembangunan berkelanjutan. Analisis ini mengungkap kompleksitas seputar rekrutmen dan

retensi bakat dalam sektor TI dan menyoroti implikasinya terhadap efektivitas transformasi digital dan pembangunan berkelanjutan. Melalui pemeriksaan yang cermat terhadap disparitas gaji, faktor kepuasan kerja, dan dinamika pertumbuhan karir, studi ini mengungkap wawasan penting yang diperlukan untuk merumuskan strategi yang tepat guna menjembatani kesenjangan gaji dan meningkatkan kondisi kerja secara global.

Disparitas dalam gaji TI antar negara mencerminkan tingkat perkembangan ekonomi yang bervariasi, investasi dalam industri TI, dan regulasi pasar tenaga kerja. Selain itu, variasi yang signifikan dalam kompensasi antara peran TI yang berbeda menunjukkan pengaruh permintaan akan keterampilan dan spesialisasi terhadap tingkat gaji. Analisis juga mengungkap tingkat adopsi kerja jarak jauh yang berbeda di berbagai posisi TI, mengindikasikan tren evolusi menuju model kerja yang lebih fleksibel dan jarak jauh.

Selain itu, dampak tingkat pengalaman pada kompensasi menyoroti perlunya strategi kompensasi yang disesuaikan pada berbagai tahap karir. Tantangan dalam rekrutmen dan retensi muncul dari disparitas struktur bonus berdasarkan tingkat pengalaman, yang dapat mengurangi motivasi bagi karyawan junior dan menghambat upaya retensi jangka panjang. Dalam mengatasi tantangan ini, Penerapan solusi yang tepat sasaran untuk mengurangi kesenjangan kompensasi, mempromosikan fleksibilitas kerja jarak jauh, dan mendorong peluang pertumbuhan karier. Dengan mengembangkan strategi komprehensif untuk kompensasi yang adil, fasilitasi kerja jarak jauh, dan meningkatkan inisiatif pengembangan karier, organisasi dapat meningkatkan partisipasi tenaga kerja dan efektivitas dalam mencapai tujuan industri.

4. References

- [1] Misra, S. C., & Mondal, A. (2016). "Role of information technology in environment and human health." Journal of Environmental Health Science and Engineering, 14(1), 14.

- [2] Kang, K. H., Lee, D., & Lee, S. (2011). "The impact of IT professionals' career motives on their career satisfaction and turnover intention." *Information & Management*, 48(7), 356-363.
- [3] Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2019). "ICT Access and Usage by Households and Individuals." *OECD Digital Economy Papers*, No. 283, OECD Publishing, Paris.
- [4] Allen, T. D., Herst, D. E., Bruck, C. S., & Sutton, M. (2000). "Consequences associated with work-to-family conflict: A review and agenda for future research." *Journal of occupational health psychology*, 5(2), 278.
- [5] Kohli, R., & Grover, V. (2008). "Business value of IT: An essay on expanding research directions to keep up with the times." *Journal of the Association for Information Systems*, 9(1), 23-39.
- [6] Bharadwaj, A., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., & Venkatraman, N. (2013). "Digital business strategy: Toward a next generation of insights." *MIS Quarterly*, 37(2), 471-482.
- [7] Murray, D. (2013). "Tableau Your Data!: Fast and Easy Visual Analysis with Tableau Software." John Wiley & Sons.
- [8] Yin, R. K. (2017). "Case Study Research and Applications: Design and Methods." Sage publications.
- [9] Few, S. (2013). "Information Dashboard Design: Displaying Data for At-a-Glance Monitoring." Analytics Press.
- [10] Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2017). "A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)." Sage publications.
- [11] Murray, D. (2013). "Tableau Your Data!: Fast and Easy Visual Analysis with Tableau Software."
- [12] John Wiley & Sons. Little, R. J. A., & Rubin, D. B. (2019). "Statistical Analysis with Missing Data." John Wiley & Sons.
- [13] Few, S. (2013). "Information Dashboard Design: Displaying Data for At-a-Glance Monitoring." Analytics Press.
- [14] Knaflic, C. N. (2015). "Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals."
- [15] Wiley. Heer, J., Bostock, M., & Ogievetsky, V. (2010). "A Tour through the Visualization Zoo: A Survey of Powerful Visualization Techniques, from the Practical to the Highly Customized." *Communications of the ACM*, 53(6), 59-67.
- [16] Vial, G. (2019). "Understanding digital transformation: A review and a research agenda." *The Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118-144.
- [17] Alam, M. N., Bhuiyan, S., Rahman, M. S., Hossain, M. A., & Kapur, K. C. (2018). The Role of Information Technology in Sustainable Development. *Procedia Computer Science*, 133, 418-424.
<https://www.sciencedirect.com/book/9780128013793/green-information-technology>
- [18] Molla, A. R., Alam, M. S., & Bhuiyan, S. (2016). Information Technology and Sustainable Development: A Review. *Journal of Sustainable Development*, 9(3), 268-287.
<https://taylorandfrancis.com/knowledge/environmental-sciences/sustainable-development/>

- [19] Bhuiyan, S., Alam, M. S., & Molla, A. R. (2016). The Impact of Information Technology on Sustainable Development. International Journal of Sustainable Development & World Ecology, 23(4), 547-560. <https://www.atlantis-press.com/proceedings/ispcr-20/125953229>
- [20] Alam, M. S., Bhuiyan, S., & Molla, A. R. (2016). Information Technology and Sustainable Development: A Framework for Analysis. Journal of Global Information Technology Management, 19(2), 135-158. <https://www.tandfonline.com/journals/ugit20>
- [21] Alam, M. N., Bhuiyan, S., Hossain, M. A., & Kapur, K. C. (2021). The Role of Information Technology in Achieving the Sustainable Development Goals. International Journal of Information Management, 57, 102162. https://www.researchgate.net/publication/316581887_The_Role_of_Technology_in_Achieving_Sustainable_Development_Goals
- [22]. Bhuiyan, S., Alam, M. S., Molla, A. R., & Hossain, M. A. (2020). Information Technology for Sustainable Development: A Literature Review and Synthesis. Sustainability, 12(12), 15793. <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/7/4036>
- [23] Olawumi, A. A., & Al-Bakri, S. S. (2022). The Role of Information and Communication Technology in Achieving Sustainable Development Goals: A Review of the Literature. International Journal of Information Management, 83, 102437. https://www.academia.edu/35466844/The_Role_of_Information_and_Communication_Technology_in_Sustainable_Development_Goals_in_Africa_A_Review
- [24] Alam, M. S., Bhuiyan, S., & Molla, A. R. (2016). Information Technology and Sustainable Development: A Multi-Case Study. Journal of Business Ethics, 144(4), 617-634. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-15479-9_22
- [25]. Goswami, S., & Dutta, S. (2019). Information Technology and Sustainable Development: A Critical Review. Journal of Cleaner Production, 233, 1144-1157.
- [26] Hoxha, A., & Dervishi, K. (2020). The Role of Information Technology in Achieving Sustainable Development Goals: An Empirical Analysis of Albania. Sustainability, 12(13), 3265.