


Company Name	WellSpring Healthcare
Business Field	Hospital/Healthcare
Description WellSpring Healthcare	WellSpring Healthcare adalah perusahaan asal United Kingdom yang bergerak di bidang pelayanan kesehatan dengan fokus utama pada pemberdayaan kesehatan masyarakat melalui solusi medis yang inovatif, terpercaya, dan berkelanjutan. Kami berdedikasi untuk memberikan pelayanan kesehatan yang holistik, dengan memadukan teknologi terkini dan pendekatan personal dalam setiap langkah perjalanan kesehatan pasien. WellSpring Healthcare percaya bahwa setiap individu berhak mendapatkan perawatan kesehatan terbaik, dimanapun mereka berada.
Logo WellSpring Healthcare	
Visi & Misi	<p>Visi: Menjadi pemimpin dalam layanan kesehatan yang inovatif dan berkelanjutan, serta menjadi mitra terpercaya dalam perjalanan kesehatan setiap individu, dengan memberikan perawatan yang berpusat pada pasien dan didukung teknologi modern.</p> <p>Misi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan layanan kesehatan berkualitas tinggi dengan pendekatan yang berpusat pada pasien, menjaga kebutuhan dan kesejahteraan mereka sebagai prioritas utama. 2. Mengintegrasikan teknologi medis terkini untuk memastikan diagnosis yang tepat, perawatan yang efektif, dan hasil yang optimal bagi setiap pasien. 3. Mengedepankan inovasi dalam setiap aspek layanan kesehatan, dari pencegahan hingga perawatan lanjutan, demi meningkatkan kualitas hidup pasien.
Links SAS	https://vfl-044.engage.sas.com/links/resources/report?uri=%2Freports%2Freports%2F3c3c4734-06a9-46f7-a335-e7dfa02d070b

Pendekatan Big Data dan Business Intelligence di WellSpring Healthcare

Juanito Arvin William¹

¹ Program Studi Sistem Informasi: Fakultas Teknik dan Informatika,
Universitas Multimedia Nusantara, Banten, Indonesia

¹ juanito.arvin@student.umn.ac.id

Accepted on October 28, 2024

Approved on October 28, 2024

Abstract— WellSpring Healthcare, lembaga kesehatan yang didirikan dengan fokus pada inovasi dan keberlanjutan, mengintegrasikan analitik big data dan business intelligence untuk meningkatkan efisiensi operasional dan kualitas layanan pasien. Dengan memanfaatkan alat seperti SAS Viya dan teknik analitik canggih, termasuk Gradient Boosting, perusahaan berhasil mendapatkan wawasan mendalam terkait manajemen data dan pola perilaku pasien. Analisis menunjukkan total penagihan mencapai \$3 juta, dengan cakupan asuransi sebesar \$2.23 juta dan biaya yang harus dibayar pasien mencapai \$1.13 juta. Selain itu, rata-rata lama tinggal pasien teridentifikasi, dengan 430 pasien tinggal selama 2-4 hari. Namun, tantangan tetap ada, termasuk 38.30% dari total pembayaran masih tertunda, yang berpotensi memengaruhi arus kas. Melalui model prediktif yang dikembangkan, Gradient Boosting menunjukkan F1 score sebesar 0.684 dan C Statistic (AUC) sebesar 0.809, yang membuktikan kemampuannya dalam memprediksi jenis layanan dengan akurasi tinggi. Dengan pendekatan analitik yang menyeluruh, WellSpring Healthcare berkomitmen untuk meningkatkan pengambilan keputusan dan efektivitas layanan, memastikan posisi kompetitif yang kuat di industri kesehatan.

Keywords— WellSpring Healthcare, analitik big data, business intelligence, efisiensi operasional, SAS Viya, Gradient Boosting, manajemen data, Power BI, SAS, SWOT-I Matrix, analitik prediktif, machine learning, F1 score

I. PENDAHULUAN

Industri healthcare global mengalami perkembangan pesat seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat akan layanan kesehatan yang lebih baik dan terjangkau. Healthcare tidak hanya mencakup layanan medis tradisional, tetapi juga berbagai solusi digital dan teknologi kesehatan yang mendukung perawatan yang lebih efektif dan efisien. Dalam industri ini, Business Intelligence (BI) dan Big Data Analytics menjadi alat yang sangat penting untuk membantu perusahaan memahami kebutuhan pasien, meningkatkan kualitas layanan, serta mengoptimalkan operasional.

WellSpring Healthcare, sebuah perusahaan healthcare asal United Kingdom, memiliki visi untuk menjadi pemimpin dalam layanan kesehatan yang inovatif dan berkelanjutan. Perusahaan ini berfokus pada pemberdayaan kesehatan masyarakat melalui solusi medis yang terpercaya dan modern, dengan mengedepankan pendekatan yang berpusat pada pasien. Namun, perusahaan menghadapi tantangan

seperti tingkat kepuasan pasien yang rendah, biaya perawatan yang relatif mahal, dan jumlah kunjungan pasien yang terbatas. Untuk mewujudkan visinya, WellSpring Healthcare mengimplementasikan Business Intelligence dan Big Data Analytics guna mengintegrasikan teknologi medis terkini dalam proses perawatan pasien. Dengan menganalisis data secara menyeluruh, perusahaan ini dapat memberikan diagnosis yang lebih tepat, perawatan yang lebih efektif, dan meningkatkan hasil kesehatan pasien secara keseluruhan.

Untuk menghadapi tantangan tersebut dan memanfaatkan peluang yang ada, WellSpring Healthcare memutuskan untuk mengimplementasikan Business Intelligence dan Big Data Analytics. Dengan alat-alat ini, perusahaan berencana untuk mengidentifikasi pola dan tren dalam perilaku pasien, mengoptimalkan strategi pemasaran, memperluas kemitraan dengan asuransi, serta meningkatkan kualitas layanan medis yang ditawarkan. Melalui penerapan strategi berbasis data ini, WellSpring Healthcare berharap dapat meningkatkan retensi pasien, mempercepat proses pembayaran asuransi, dan memperluas pangsa pasarnya dalam industri yang sangat kompetitif.

II. QUESTION 1: SUB-CLO-2

A. SWOT-I Matrix

SWOT adalah singkatan dari Strengths, Weaknesses, Opportunities, dan Threats, yang merupakan alat analisis strategis yang digunakan untuk mengevaluasi posisi suatu organisasi atau proyek dalam lingkungan bisnis. Analisis ini membantu perusahaan memahami kekuatan (strengths) internal mereka yang dapat dimanfaatkan, kelemahan (weaknesses) yang perlu diperbaiki, peluang (opportunities) eksternal yang dapat dimaksimalkan, serta ancaman (threats) eksternal yang perlu diantisipasi. Strengths merujuk pada aspek positif yang dimiliki oleh perusahaan, seperti sumber daya atau kemampuan yang memberikan keunggulan kompetitif. Weaknesses adalah area di mana perusahaan kurang optimal atau memiliki kekurangan yang menghambat kemajuan.

Sementara itu, Opportunities adalah faktor eksternal yang dapat mendukung pertumbuhan atau peningkatan kinerja bisnis, sementara Threats adalah risiko eksternal yang dapat merugikan atau mengancam stabilitas perusahaan. Dengan menganalisis SWOT, perusahaan dapat merancang strategi yang lebih efektif untuk mencapai tujuan mereka, baik dengan memanfaatkan

kekuatan dan peluang, maupun dengan mengatasi kelemahan dan ancaman yang ada. Berikut ini adalah SWOT yang ada dalam perusahaan WellSpring Healthcare:

Strengths:

- **S1: High total billing value:**
WellSpring menghasilkan pendapatan yang cukup besar dari layanan yang diberikan. Ini menunjukkan bahwa perusahaan menawarkan perawatan yang bernilai tinggi dan menarik pasien yang siap untuk berinvestasi dalam kesehatan mereka.
- **S2: Advanced medical equipment:**
Dengan teknologi medis terbaru, WellSpring bisa memberikan diagnosis yang lebih akurat dan pilihan perawatan yang lebih baik. Ini membuat perusahaan menonjol di antara kompetitornya, yang mungkin tidak memiliki peralatan sebaik itu, sehingga bisa menjadi pilihan utama bagi pasien yang mencari perawatan modern.
- **S3: Insurance services:**
Menyediakan pilihan asuransi membuat layanan WellSpring lebih terjangkau bagi banyak orang. Pasien lebih suka pergi ke penyedia layanan kesehatan yang menerima asuransi, karena hal ini mengurangi biaya yang harus mereka keluarkan.

Weaknesses:

- **W1: Low patient satisfaction rating:**
Meskipun layanan yang ditawarkan bernilai tinggi, kepuasan pasien ternyata masih rendah. Ini bisa berdampak negatif pada reputasi perusahaan dan kemampuan untuk mendapatkan pasien baru. Perlu adanya perbaikan dalam layanan pelanggan dan cara merawat pasien agar mereka merasa lebih diperhatikan.
- **W2: Relatively high treatment costs:**
Teknologi canggih dan perawatan yang lengkap memang memiliki harga, sehingga bisa membuat pasien berpikir dua kali sebelum memilih WellSpring. Di pasar yang sangat kompetitif, di mana banyak penyedia menawarkan layanan dengan harga lebih terjangkau, ini bisa menjadi tantangan besar.
- **W3: Limited patient visits:**
Jumlah pasien yang datang ke WellSpring tergolong rendah. Ini mungkin disebabkan oleh kurangnya promosi atau masalah dalam menjaga hubungan dengan pasien yang sudah ada. Dengan jumlah kunjungan yang sedikit, peralatan canggih dan fasilitas yang dimiliki tidak bisa dimanfaatkan dengan optimal.

Opportunities:

- **O1: Marketing efforts:**
Dengan melakukan kampanye pemasaran yang tepat sasaran, WellSpring bisa meningkatkan visibilitas merek dan menarik lebih banyak pasien. Memberikan edukasi kepada masyarakat tentang teknologi medis terbaru dan pendekatan yang berfokus pada pasien dapat meningkatkan minat dan kunjungan ke klinik.
- **O2: Expanding insurance partnerships:**
Bekerja sama dengan lebih banyak penyedia asuransi dapat membuat layanan WellSpring lebih mudah diakses dan terjangkau.
- **O3: Recruiting more doctors and medical staff:**
Menambah jumlah tenaga medis akan memungkinkan WellSpring untuk melayani lebih banyak pasien, mengurangi waktu tunggu, dan menawarkan lebih banyak spesialisasi.
- **O4: Improving service quality:**
Fokus pada peningkatan pengalaman pasien—melalui komunikasi yang lebih baik, perawatan yang lebih personal, dan mengurangi waktu tunggu—dapat langsung mengatasi masalah kepuasan yang rendah. Dengan meningkatkan kualitas layanan, WellSpring bisa mendapatkan pasien yang lebih loyal dan rekomendasi positif dari mulut ke mulut.

Threats:

- **T1: Low patient retention:**
Dengan hanya 2.498 pasien yang kembali dari total 5.000 kunjungan, perusahaan menghadapi tantangan serius dalam mempertahankan pasien. Ini bisa disebabkan oleh ketidakpuasan dengan layanan, biaya yang tinggi, atau kurangnya komunikasi setelah kunjungan awal. Perlu perbaikan dalam perawatan lanjutan dan cara menjalin hubungan dengan pasien.
- **T2: High competition in the healthcare market:**
Industri kesehatan sangat kompetitif, dengan banyak penyedia yang menawarkan layanan serupa. WellSpring harus terus berinovasi dan membedakan diri dari kompetitor, terutama dengan memanfaatkan teknologi canggih dan pendekatan yang lebih berfokus pada pasien.
- **T3: Significant number of pending insurance payments:**
Banyaknya klaim asuransi yang belum terbayar bisa menyebabkan masalah arus kas, yang berpengaruh pada operasi sehari-hari dan menghambat rencana investasi di masa depan. Manajemen klaim dan pembayaran yang efisien sangat penting untuk memastikan pendapatan tetap berjalan lancar.

Tabel 1. SWOT-I Matrix

Internal Factor	Opportunities (O)	Threats (T)
Strengths (S)	S1O1: Memanfaatkan nilai tagihan tinggi (S1) untuk melakukan kampanye pemasaran yang lebih luas (O1) dan menarik lebih banyak pasien yang mampu membayar layanan.	S1T3: Menggunakan nilai tagihan tinggi (S1) untuk mempercepat pembayaran asuransi yang tertunda (T3) guna menjaga arus kas tetap stabil.
	S2O2: Menggunakan peralatan medis canggih (S2) untuk memperluas kemitraan dengan lebih banyak penyedia asuransi (O2), sehingga layanan lebih terjangkau.	S2T2: Memanfaatkan peralatan medis canggih (S2) untuk menghadapi persaingan di pasar healthcare (T2) dengan menawarkan layanan yang lebih baik.
	S3O4: Menyediakan layanan asuransi (S3) sebagai bagian dari strategi peningkatan kualitas layanan (O4) guna meningkatkan pengalaman pasien.	S3T1: Menawarkan asuransi tambahan untuk meningkatkan retensi pasien (T1) dengan memberikan potongan biaya bagi pasien yang melakukan kunjungan ulang.
Weaknesses (W)	W1O4: Memperbaiki kepuasan pasien yang rendah (W1) dengan meningkatkan kualitas pelayanan (O4), memberikan pengalaman pasien yang lebih baik dan personal.	W1T1: Mengatasi retensi pasien yang rendah (T1) dengan meningkatkan rating kepuasan pasien (W1) melalui pelatihan staf dan program loyalitas.
	W2O2: Mengurangi biaya perawatan yang tinggi (W2) dengan memperluas kemitraan asuransi (O2) untuk menawarkan paket harga yang lebih kompetitif bagi pasien.	W2T2: Menghadapi kompetisi pasar healthcare (T2) dengan menurunkan biaya perawatan (W2) untuk tetap kompetitif di pasar.
	W3O1: Mengatasi total kunjungan yang sedikit (W3) dengan melakukan kampanye pemasaran (O1) untuk meningkatkan kesadaran publik tentang layanan medis yang ditawarkan.	W3T1: Meningkatkan jumlah kunjungan dengan menawarkan diskon atau promosi untuk pasien yang melakukan follow-up visit (T1) guna meningkatkan retensi.

B. Strategic Plan

Strategic plan adalah rencana jangka panjang yang dirancang untuk memberikan arah dan panduan bagi perusahaan dalam mencapai tujuan bisnisnya. Bagi Wellspring Healthcare, strategic plan sangat penting karena membantu perusahaan memanfaatkan peluang, seperti memperluas kemitraan dengan asuransi dan menarik lebih banyak pasien, serta mengatasi ancaman, seperti penundaan

pembayaran dan persaingan di pasar layanan kesehatan. Dengan rencana yang terstruktur, Wellspring dapat meningkatkan efisiensi operasional, memperbaiki kualitas layanan, dan menghadapi persaingan, sehingga dapat terus berkembang dan memberikan layanan kesehatan yang lebih baik bagi pasien. Berikut merupakan Strategic Plan Wellspring Healthcare:

1. Peningkatan Layanan Wellspring Healthcare berfokus pada peningkatan kualitas pelayanan untuk memperbaiki kepuasan pasien (W1) dengan memanfaatkan peluang untuk meningkatkan pengalaman pasien (O4).

Implementasi:

- Menyusun program pelatihan bagi staf untuk meningkatkan pelayanan yang lebih ramah, personal, dan cepat tanggap.
- Meningkatkan sistem feedback pasien dan mempercepat tindak lanjut berdasarkan masukan yang diterima.

2. Pemasaran Dengan memanfaatkan kekuatan berupa nilai penagihan yang tinggi (S1), Wellspring akan memperluas kampanye pemasaran guna menarik lebih banyak pasien yang mampu membayar layanan premium (O1).

Implementasi:

- Melakukan kampanye media sosial dan iklan untuk menonjolkan kualitas layanan medis Wellspring yang sepadan dengan biaya.
- Memperluas jaringan pemasaran, baik melalui platform online maupun offline, agar lebih banyak orang tahu tentang layanan Wellspring.

3. Kemitraan Asuransi Dengan peralatan medis canggih yang dimiliki (S2), Wellspring akan memperluas kemitraan dengan penyedia asuransi (O2), sehingga layanan kesehatan menjadi lebih terjangkau bagi pasien.

Implementasi:

- Menjalin kerja sama dengan penyedia asuransi yang lebih besar dan menawarkan harga paket yang lebih kompetitif untuk meningkatkan daya tarik layanan medis Wellspring.

4. Efisiensi Biaya Untuk mengurangi biaya perawatan yang tinggi (W2), Wellspring berencana memperluas kemitraan asuransi (O2) guna mengoptimalkan harga layanan.

Implementasi:

- Negosiasi ulang harga dengan pemasok alat medis.
- Menawarkan paket layanan kesehatan yang lebih terjangkau dengan dukungan kemitraan asuransi.

5. Pengelolaan Retensi Pasien Untuk meningkatkan retensi pasien (T1), Wellspring akan memberikan promosi dan diskon khusus untuk kunjungan lanjutan, serta menyediakan layanan asuransi tambahan (S3 + T1).

Implementasi:

- Memberikan potongan harga untuk pasien yang melakukan follow-up visit.

- Menyediakan paket layanan premium yang mencakup kunjungan follow-up sebagai bagian dari perjanjian asuransi.

6. Manajemen Arus Kas Dalam rangka mengatasi penundaan pembayaran dari asuransi (T3), Wellspring akan mengoptimalkan sistem penagihan dan memanfaatkan nilai tagihan yang tinggi (S1) untuk mempercepat klaim asuransi.

Implementasi:

- Memperbaiki sistem manajemen penagihan untuk mempercepat proses klaim asuransi.
- Menjalinkan komunikasi lebih intensif dengan penyedia asuransi untuk mempercepat pembayaran yang tertunda.

7. Pengembangan Sumber Daya Untuk menghadapi masalah jumlah kunjungan yang sedikit (W3), Wellspring akan memperluas kapasitas layanan dengan merekrut lebih banyak dokter dan staf medis (O3).

Implementasi:

- Meningkatkan upaya rekrutmen melalui platform profesional dan iklan pekerjaan.
- Memberikan insentif bagi dokter dan staf medis untuk tetap bekerja dan berkembang bersama Wellspring.

8. Kompetisi Pasar Healthcare Menghadapi persaingan yang semakin ketat (T2), Wellspring akan memanfaatkan peralatan medis canggih (S2) untuk meningkatkan kualitas layanan dan inovasi.

Implementasi:

- Melakukan investasi dalam teknologi terbaru yang memungkinkan diagnosa lebih cepat dan akurat.
- Meningkatkan fasilitas medis untuk menawarkan layanan yang tidak tersedia di tempat lain.

9. Peningkatan Pasien Untuk mengatasi masalah kunjungan yang sedikit (W3), Wellspring akan meningkatkan aktivitas pemasaran dan meningkatkan kesadaran publik terhadap layanan kesehatan yang mereka tawarkan (O1).

Implementasi:

- Memperkuat aktivitas pemasaran digital untuk menjangkau lebih banyak calon pasien.
- Mengadakan kampanye promosi kesehatan di masyarakat guna memperkenalkan layanan medis yang tersedia di Wellspring.

Melalui **strategic plan**, Wellspring Healthcare dapat memperoleh berbagai manfaat, termasuk peningkatan kualitas layanan yang meningkatkan kepuasan dan loyalitas pasien, serta efisiensi operasional yang mengurangi biaya perawatan melalui negosiasi harga alat medis dan kemitraan asuransi. Selain itu, strategic plan membantu perusahaan mengelola arus kas dengan lebih baik melalui sistem penagihan yang efisien, meningkatkan jumlah pasien melalui kampanye pemasaran yang agresif, serta memperkuat daya saing di pasar layanan kesehatan dengan memanfaatkan

teknologi medis canggih. Secara keseluruhan, strategic plan memungkinkan Wellspring untuk mencapai pertumbuhan berkelanjutan dan menghadapi tantangan pasar dengan lebih efektif..

III. QUESTION 2: SUB-CLO-3

A. Tipe Analytics yang Digunakan di Wellspring healthcare



Gambar 1. Jenis Wellspring healthcare.

Penggunaan analitik di WellSpring Healthcare memiliki berbagai manfaat yang signifikan dalam meningkatkan kualitas layanan kesehatan, efisiensi operasional, dan pengambilan keputusan. Berikut adalah beberapa tipe analitik yang digunakan oleh Wellspring Healthcare.

1. Descriptive Analytics (Analitik Deskriptif)

Descriptive analytics membantu WellSpring Healthcare memahami apa yang telah terjadi di masa lalu dengan menganalisis data historis. Ini memberikan gambaran umum tentang kinerja dan tren yang ada. Beberapa pertanyaan yang akan dijawab pada analytic ini adalah:

- Berapa total penagihan keseluruhan dari berbagai layanan medis?
- Department mana yang treatment cost paling tinggi?
- Berapa lama biasanya pasien menginap di rumah sakit?
- Berapa jumlah kunjungan pasien setiap bulan?
- Apa Tingkat kepuasan pasien di berbagai departmen?

2. Diagnostic Analytics (Analitik Diagnostik)

Diagnostic analytics digunakan untuk memahami alasan di balik suatu masalah atau kejadian. Ini membantu mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja dan memberikan wawasan tentang penyebab utama. Beberapa pertanyaan yang akan dijawab pada analytic ini adalah:

- Mengapa terjadi penurunan kunjungan pasien di bulan tertentu?
- Mengapa ada banyak pembayaran asuransi yang tertunda?
- Apa faktor yang mempengaruhi rendahnya tingkat kepuasan pasien di departemen tertentu?

3. Predictive Analytics (Analitik Prediktif)

Predictive analytics digunakan untuk memperkirakan hasil di masa depan berdasarkan data historis. Ini membantu WellSpring Healthcare membuat prediksi yang lebih akurat tentang tren dan kebutuhan di masa depan. Beberapa pertanyaan yang akan dijawab pada analytic ini adalah:

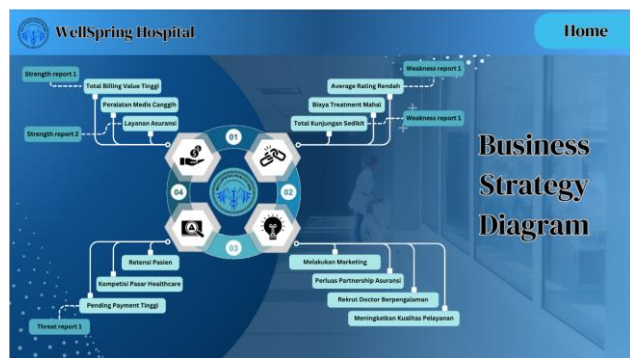
- a. Berapa total biaya pengobatan yang dapat di perkirakan 4 bulan kedepan?

4. Prescriptive Analytics (Analitik Preskriptif)

Prescriptive analytics memberikan rekomendasi atau saran tindakan berdasarkan analisis data. Ini membantu WellSpring Healthcare membuat keputusan yang lebih baik dan mengambil tindakan yang tepat untuk mencapai hasil yang diinginkan.

- a. Apa langkah-langkah yang harus diambil untuk meningkatkan kepuasan pasien?
- b. Bagaimana cara mengurangi jumlah pembayaran asuransi yang tertunda?
- c. Apa strategi terbaik untuk meningkatkan jumlah kunjungan pasien

B. Output in Business Intelligence



Gambar 2. Business Strategy Diagram Wellspring healthcare.

Gambar 2 diatas adalah hasil dari business intelligence yang dilakukan oleh Wellspring Healthcare dari data SWOT yang dimiliki perusahaan Wellspring Healthcare. business intelligence ini terdiri dari 4 dashboard, Dimana masing masing dashboard memvisualisasikan SWOT Perusahaan dengan 4 tipe analitik yang sudah disebutkan sebelumnya.



Gambar 3. Total Billing Dashboard Wellspring healthcare.

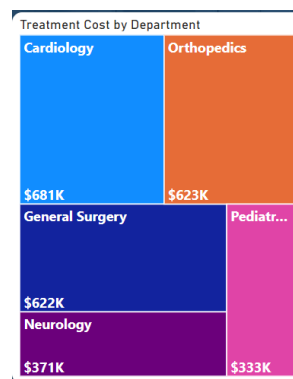
Dashboard Total Billing digunakan untuk memantau dan menganalisis berbagai metrik keuangan dan operasional di WellSpring Hospital. Terdapat rincian biaya penagihan, perawatan, dan obat-obatan, serta distribusi biaya per

departemen dan prosedur. Informasi ini penting untuk perencanaan anggaran, evaluasi kinerja, dan pengambilan keputusan strategis di rumah sakit.

Total Billing Value	Total Treatment Cost	Total Medication cost	Total Room Charges
\$3M	\$3M	\$546K	\$180K
Average Billing Amount per-Visit \$675	Average Treatment Cost \$526	Average Medication Cost \$109.21	Average Room Charge \$36.12

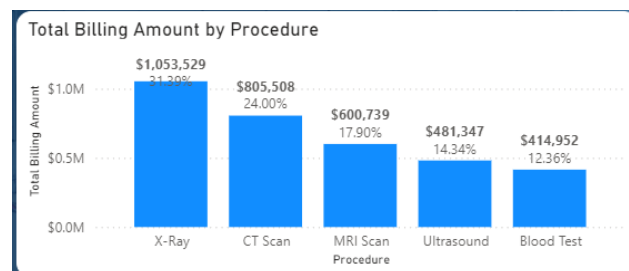
Gambar 4. Total Billing Value, Total Treatment Cost, Total Medication Cost, dan Total Room Charges.

Deskriptif analitik pada gambar 4 memberikan gambaran mengenai kondisi yang sudah terjadi untuk menjawab pertanyaan analitik deskriptif “Berapa total penagihan keseluruhan dari berbagai layanan medis?”. Dari data yang ada, total nilai penagihan mencapai \$3M, dengan rata-rata penagihan per kunjungan sebesar \$675. Total biaya perawatan juga \$3M, namun dengan rata-rata biaya perawatan yang lebih rendah, yaitu \$526. Biaya obat-obatan mencatat angka total \$546K, dengan rata-rata per biaya obat \$109.21. Sementara itu, biaya kamar terdaftar total \$180K dengan rata-rata biaya kamar \$36.12.



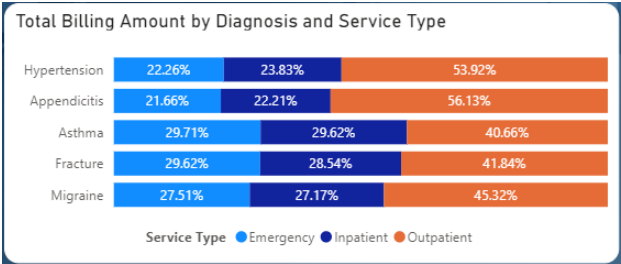
Gambar 5. Treatment Cost by Department.

Deskriptif analitik pada gambar 5 menunjukkan biaya perawatan yang ditanggung oleh setiap departemen untuk menjawab pertanyaan “Department mana yang treatment cost paling tinggi?”. Departemen Kardiologi mencatat biaya tertinggi sebesar \$681K, menunjukkan pentingnya penanganan kasus jantung. Selanjutnya, Ortopedi dan Bedah Umum memiliki biaya yang hampir sama yaitu \$623K dan \$622K, masing-masing, mencerminkan kebutuhan yang signifikan untuk perawatan tulang dan prosedur bedah. Neurologi dan Pediatri mengikuti dengan biaya \$371K dan \$333K, menyoroti investasi dalam kesehatan otak dan anak-anak.



Gambar 6. Total Billing Amount by Procedure.

Deskriptif analitik pada gambar 6 digunakan untuk menunjukkan jumlah tagihan berdasarkan prosedur medis seperti X-Ray yang menempati urutan tertinggi dengan biaya sebesar \$1,053,529 atau 31.38% dari total biaya, diikuti oleh CT scan dengan \$805,508 (24.00%). Prosedur MRI Scan mencatat biaya \$600,739 (17.90%), sementara Ultrasound mencapai \$481,347 (14.34%). Tes Darah berada di posisi terakhir dengan total biaya \$414,952 atau 12.36%. Analitik ini juga sebagai diagnostik analitik karena dapat dilihat dari beberapa insight seperti mengapa biaya perawatan tinggi di departemen tertentu atau mengapa prosedur tertentu seperti CT scan menyumbang pendapatan terbesar.



Gambar 7. Total Billing Amount by Diagnosis and Service Type.

Deskriptif analitik pada gambar 7 menunjukkan data jumlah tagihan berdasarkan diagnosis (seperti Hipertensi, Apendisitis, Migrain, dan lain-lain) dan tipe layanan (gawat darurat, rawat inap, rawat jalan). Untuk Hipertensi, biaya terbesar berada pada layanan Rawat Jalan sebesar 53.92%, diikuti oleh Rawat Inap 23.83% dan Darurat 22.26%. Diagnosis Apendisitis juga dominan di Rawat Jalan dengan 56.13%, Rawat Inap 22.21%, dan Darurat 21.66%. Asma memiliki distribusi biaya 40.66% untuk Rawat Jalan, 29.62% untuk Rawat Inap, dan 29.71% untuk Darurat. Fraktur menunjukkan 41.84% untuk Rawat Jalan, 28.54% untuk Rawat Inap, dan 29.62% untuk Darurat. Migrain lebih sering ditangani di Rawat Jalan dengan 45.32%, Rawat Inap 27.17%, dan Darurat 27.51%.



Gambar 8. Total Billing Amount by City

Deskriptif analitik yang memberikan data geografis, menunjukkan kota-kota mana yang menghasilkan pendapatan terbesar untuk Wellspring Healthcare.



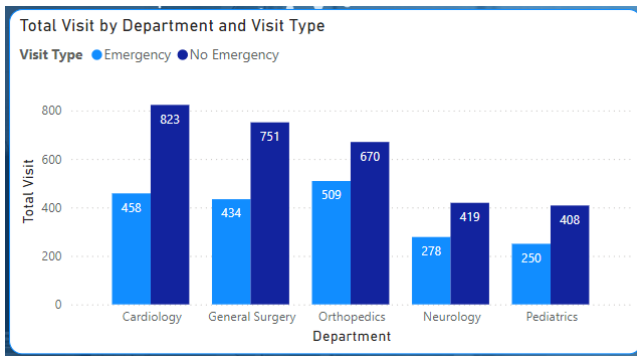
Gambar 9. Patient Visit Dashboard.

Dashboard Patient Visit Dashboard berguna untuk manajemen rumah sakit karena memberikan gambaran komprehensif tentang operasi rumah sakit. Dengan melihat penilaian dokter, statistik kunjungan, dan durasi tinggal pasien, manajemen bisa mengidentifikasi area yang memerlukan peningkatan. Misalnya, mereka bisa melihat departemen mana yang memiliki skor kepuasan tertinggi dan terendah, serta memahami pola kunjungan pasien, baik darurat maupun non-darurat. Ini membantu dalam perencanaan strategis, pengelolaan sumber daya, dan peningkatan kualitas layanan kesehatan. Dengan data ini, keputusan dapat dibuat berdasarkan informasi yang akurat, memastikan pelayanan yang lebih baik bagi pasien.



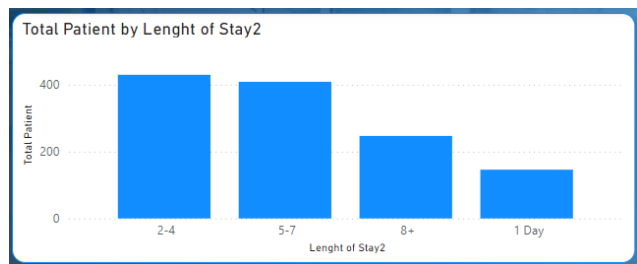
Gambar 10. Total Visit, Total Admitted, dan Total Outpatient.

Total Visit mengacu pada jumlah keseluruhan kunjungan pasien yang datang ke fasilitas kesehatan, yang mencapai 5.000 kunjungan. Kunjungan ini terbagi menjadi kunjungan darurat (emergency visit) dan non-darurat (not emergency visit). Dari jumlah tersebut, 1.232 pasien dikategorikan sebagai Total Admitted, yaitu pasien yang harus dirawat inap karena membutuhkan perawatan lebih lanjut. Sementara itu, sebanyak 3.768 kunjungan tercatat sebagai Total Outpatient, yaitu pasien yang hanya menjalani rawat jalan tanpa perlu rawat inap.



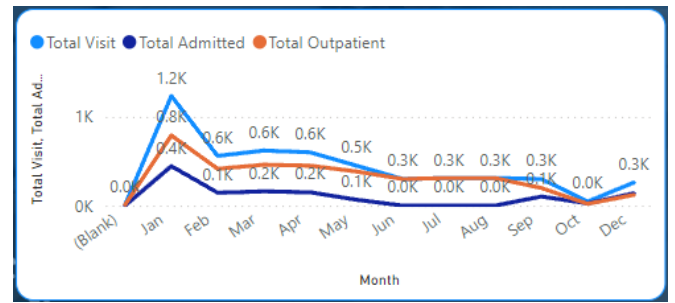
Gambar 11. Total Visit by Department and Visit Type.

Grafik batang horizontal ini menunjukkan jumlah kunjungan total berdasarkan departemen dan jenis kunjungan di rumah sakit. Grafik ini membandingkan jumlah kunjungan darurat (Emergency) dan non-darurat (No Emergency) di lima departemen: Kardiologi, Bedah Umum, Ortopedi, Neurologi, dan Pediatri. Departemen Kardiologi memiliki 458 kunjungan darurat dan 823 kunjungan non-darurat, sementara Bedah Umum mencatat 434 kunjungan darurat dan 751 kunjungan non-darurat. Ortopedi memiliki 509 kunjungan darurat dan 670 kunjungan non-darurat. Neurologi mencatat 278 kunjungan darurat dan 419 kunjungan non-darurat, sedangkan Pediatri menunjukkan 250 kunjungan darurat dan 408 kunjungan non-darurat. Informasi ini membantu dalam memahami distribusi kunjungan pasien.



Gambar 12. Total Patient by Length of Stay.

Visualisasi di atas menunjukkan jumlah total pasien berdasarkan lama tinggal di rumah sakit untuk menjawab pertanyaan analitik deskriptif “Berapa lama biasanya pasien menginap di rumah sakit?”. Terdapat empat kategori lama tinggal pasien: 2-4 hari (430 pasien), 5-7 hari (409 pasien), lebih dari 8 hari (247 pasien), dan 1 hari (146 pasien). Grafik ini memberikan gambaran tentang distribusi lama tinggal pasien, yang penting untuk analisis beban kerja dan perencanaan sumber daya di rumah sakit. Dengan mengetahui pola lama tinggal ini, manajemen rumah sakit bisa mengoptimalkan alokasi sumber daya dan meningkatkan efisiensi operasional.



Gambar 13. Total visit, Admitted, and Outpatient by month.

Grafik ini menunjukkan tren bulanan jumlah kunjungan total untuk menjawab pertanyaan analitik deskriptif “Berapa jumlah kunjungan pasien setiap bulan?” dan dapat membantu menjawab pertanyaan analitik diagnostic “Mengapa terjadi penurunan kunjungan pasien di bulan tertentu?”. Jumlah pasien yang diterima, dan jumlah pasien rawat jalan di rumah sakit sepanjang tahun. Pada bulan Januari, terdapat puncak dengan 1.200 kunjungan, dengan jumlah pasien yang diterima sekitar 800 dan pasien rawat jalan sekitar 400. Setelah Januari, ketiga metrik ini menurun secara signifikan dan stabil sepanjang sisa tahun dengan sedikit fluktuasi, hingga pada bulan Desember terdapat peningkatan kecil dalam kunjungan dan pasien rawat jalan mencapai 300, sementara jumlah pasien yang diterima tetap nol. Grafik ini sangat membantu dalam memahami pola kunjungan pasien.



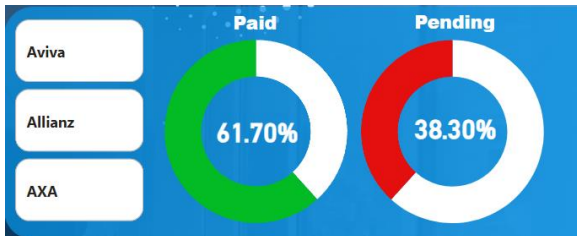
Gambar 14. Insurance Dashboard.

Dashboard Insurance memberikan gambaran komprehensif tentang kinerja rumah sakit WellSpring, termasuk metrik keuangan seperti total nilai penagihan, cakupan asuransi, dan biaya sendiri yang harus dibayar oleh pasien. Selain itu, dashboard ini juga menampilkan status pembayaran dan jumlah pasien yang menggunakan berbagai penyedia asuransi seperti AXA, Aviva, dan Allianz. Dengan visualisasi ini, manajemen rumah sakit dapat memantau dan menganalisis data penting untuk pengambilan keputusan strategis, perencanaan anggaran, dan memastikan efisiensi operasional serta kualitas pelayanan yang lebih baik.

Total Billing Value \$3M	Total Insurance... \$2.23M	Out-of-Pocket \$1.13M
Average Billing Amount per-Visit \$675	Average Insurance Coverage \$456	Average Out-of-Pocket \$227

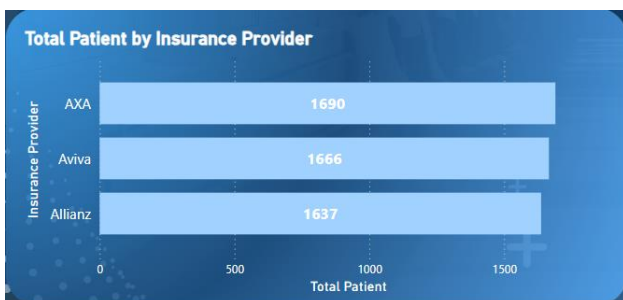
Gambar 15. Total billing, Insurance, dan out-of-pocket.

Visualisasi ini menunjukkan analisis keuangan yang mencakup tiga elemen utama: total nilai penagihan sebesar \$3 juta dengan rata-rata \$675 per kunjungan, total cakupan asuransi sebesar \$2.23 juta dengan rata-rata \$456 per kunjungan, dan biaya sendiri yang harus dibayar oleh pasien sebesar \$1.13 juta dengan rata-rata \$227. Analisis ini membantu memahami bagaimana biaya perawatan medis didistribusikan antara penagihan total, cakupan asuransi, dan pengeluaran pribadi pasien, yang penting untuk pengelolaan keuangan dan perencanaan strategis di rumah sakit.



Gambar 16. Insurance Payment Progress.

Diagram lingkaran kiri menunjukkan 61,70% pembayaran yang telah dilakukan (Paid) dalam warna hijau. Diagram lingkaran kanan menunjukkan 38,30% pembayaran yang masih tertunda (Pending) dalam warna merah. Di sebelah kiri juga terdapat daftar tiga perusahaan asuransi: Aviva, Allianz, dan AXA. Analisis ini berguna untuk memahami proporsi pembayaran yang telah diselesaikan dan yang masih dalam proses. Dashboard ini bisa digunakan untuk analisis preskriptif, berdasarkan data yang ada, manajemen rumah sakit bisa merumuskan tindakan atau strategi terbaik untuk meningkatkan efisiensi pembayaran dan alokasi sumber daya. Visualisasi ini berguna untuk menjawab pertanyaan analitis diagnostik “Mengapa ada banyak pembayaran asuransi yang tertunda?”



Gambar 17. Total Patient by Insurance Provider.

Analisis ini menunjukkan jumlah total pasien berdasarkan penyedia asuransi, dengan AXA memiliki 1,690 pasien, Aviva 1,666 pasien, dan Allianz 1,637 pasien. Data ini memberikan gambaran tentang distribusi pasien di antara tiga penyedia asuransi utama, yang penting untuk analisis pasar dan pengambilan keputusan strategis dalam layanan kesehatan dan asuransi. Informasi ini dapat membantu rumah sakit dan perusahaan asuransi memahami pangsa pasar mereka serta kinerja dalam melayani pasien.



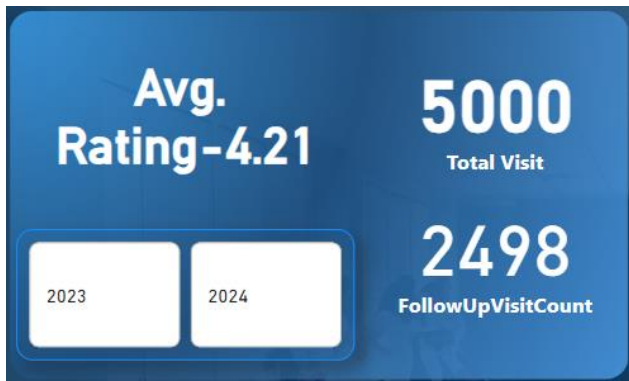
Gambar 18. Pending Payment by Insurance Provider.

Visualisasi ini menunjukkan jumlah pembayaran tertunda dari tiga penyedia asuransi utama. Allianz memiliki pembayaran tertunda sebesar \$418K, Aviva sebesar \$412K, dan AXA sebesar \$406K. Grafik ini penting untuk mengukur seberapa baik setiap penyedia asuransi dalam menyelesaikan pembayaran, yang dapat memengaruhi arus kas rumah sakit dan membantu dalam pengambilan keputusan terkait kerja sama dengan penyedia asuransi tersebut.



Gambar 19. Satisfaction & Prediction Dashboard.

Dashboard ini memberikan gambaran umum tentang kinerja dan statistik penting di WellSpring Hospital. Ini membantu manajemen memahami kinerja dokter, dengan menampilkan rating rata-rata setiap dokter, statistik kunjungan pasien, dan biaya obat dari waktu ke waktu. Dengan melihat skor kepuasan rata-rata berdasarkan prosedur dan departemen, rumah sakit dapat mengidentifikasi area yang perlu perbaikan dan meningkatkan kualitas layanan. Dashboard ini sangat berguna untuk membuat keputusan berbasis data, mengelola sumber daya dengan lebih baik, dan merencanakan strategi jangka panjang untuk meningkatkan kepuasan pasien dan efisiensi operasional.



Gambar 20. Kepuasan Pengguna & Follow Up.

Visualisasi pada gambar 20 menampilkan beberapa metrik utama untuk mengukur performa kunjungan dan penilaian di rumah sakit selama tahun 2023 dan 2024. Dengan rata-rata penilaian 4.21, total kunjungan mencapai 5000, termasuk 2498 kunjungan tindak lanjut. Data ini memberikan gambaran umum tentang kualitas layanan yang diberikan dan keterlibatan pasien. Rata-rata penilaian mencerminkan tingkat kepuasan pengguna, sementara total kunjungan dan kunjungan tindak lanjut menunjukkan seberapa sering layanan digunakan dan keberhasilan dalam menjaga hubungan jangka panjang dengan pasien.



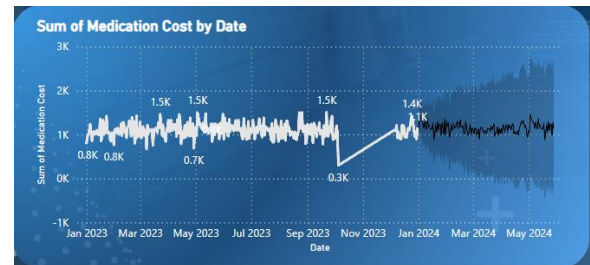
Gambar 21. Average Satisfaction by Procedure

Grafik ini menampilkan "Skor Kepuasan Rata-rata Berdasarkan Prosedur" untuk lima jenis prosedur medis: X-Ray, MRI Scan, Tes Darah, Ultrasound, dan CT scan. X-Ray memiliki skor kepuasan tertinggi dengan 4.7, menunjukkan bahwa pasien sangat puas dengan prosedur ini. MRI Scan dan Tes Darah keduanya memiliki skor 4.0, mencerminkan tingkat kepuasan yang tinggi tetapi sedikit di bawah X-Ray. Ultrasound mendapatkan skor 3.8, menunjukkan bahwa masih ada ruang untuk perbaikan. CT scan memiliki skor kepuasan terendah sebesar 2.6, menandakan bahwa pasien mungkin memiliki beberapa kekhawatiran atau ketidakpuasan terhadap prosedur ini. Analisis ini penting untuk mengidentifikasi area di mana rumah sakit bisa meningkatkan kualitas layanan berdasarkan umpan balik pasien.



Gambar 22. Average Satisfaction by Department

Grafik pada gambar 22 dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan analitik diagnostic "Apa faktor yang mempengaruhi rendahnya tingkat kepuasan pasien di departemen tertentu?". Barchart menampilkan "Skor Kepuasan Rata-rata Berdasarkan Departemen" untuk lima departemen medis di rumah sakit. Departemen Ortopedi memiliki skor kepuasan tertinggi sebesar 4.8, menunjukkan tingkat kepuasan yang sangat tinggi di kalangan pasien. Neurologi dan Pediatri masing-masing mencatat skor 4.4, juga menunjukkan kepuasan pasien yang tinggi. Sementara itu, departemen Kardiologi dan Bedah Umum memiliki skor kepuasan yang lebih rendah, yaitu 3.1. Data ini membantu rumah sakit untuk mengidentifikasi departemen yang berkinerja baik dalam hal kepuasan pasien dan area yang membutuhkan perbaikan untuk meningkatkan kualitas layanan kesehatan.



Gambar 23. Medication Cost Value Forecast

Line chart menggunakan fungsi forecast untuk prediksi data. Visualisasi ini digunakan untuk menjawab pertanyaan analitik deskriptif "Berapa total biaya pengobatan yang dapat di perkirakan 4 bulan kedepan?". Hasil menunjukkan tanggal dari Januari 2023 hingga Mei 2024. Biaya pengobatan mengalami fluktuasi, mulai dari 0.8K hingga 1.5K di awal tahun 2023, turun drastis pada November 2023 menjadi sekitar 0.3K, dan kembali naik hingga mencapai 1.4K pada Januari 2024, dengan fluktuasi berlanjut hingga Mei 2024. Prediksi biaya pengobatan ditampilkan dengan garis hitam dan area bayangan yang menunjukkan ketidakpastian prediksi.

IV. QUESTION 3: SUB-CLO-5

A. Purpose and Objective of Descriptive Analytic

Descriptive Analytics adalah pendekatan analitik yang bertujuan untuk menggambarkan atau menganalisis apa yang telah terjadi dalam suatu organisasi berdasarkan data historis. Analitik deskriptif menggunakan data dari masa lalu untuk memberikan wawasan melalui pengukuran statistik, visualisasi data, dan ringkasan laporan. Alat ini menjawab pertanyaan seperti “Apa yang sedang terjadi?” atau “Apa yang terjadi sebelumnya?”. Teknik ini sering kali menggunakan metode seperti tabel, grafik, dan dashboard untuk menganalisis tren, pola, atau hubungan dalam data.

Purpose dari Descriptive Analytics dalam konteks perusahaan WellSpring Healthcare adalah untuk memberikan wawasan mendalam tentang performa operasional dan keuangan rumah sakit berdasarkan data historis. Analisis ini bertujuan untuk menggambarkan apa yang terjadi dalam kegiatan sehari-hari, seperti jumlah kunjungan pasien, status pembayaran, dan tingkat kepuasan pasien, sehingga memungkinkan perusahaan memahami tren dan pola yang muncul. Dengan demikian, manajemen dapat membuat keputusan yang lebih tepat terkait alokasi sumber daya, perencanaan anggaran, dan peningkatan kualitas layanan. Selain itu, descriptive analytics juga membantu mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan, seperti prosedur medis atau departemen dengan tingkat kepuasan yang rendah, yang penting untuk meningkatkan efisiensi operasional dan menjaga hubungan jangka panjang dengan pasien serta penyedia asuransi.

Objective Implementasi Descriptive Analytics di Perusahaan WellSpring Healthcare bertujuan untuk:

- **Memberikan gambaran menyeluruh tentang metrik keuangan dan operasional**

Dengan menampilkan indikator utama seperti total nilai penagihan, biaya perawatan, biaya obat-obatan, dan biaya kamar, WellSpring dapat memantau kinerja keuangan, mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi biaya, dan membuat keputusan yang lebih baik untuk meningkatkan efisiensi serta kualitas perawatan pasien.

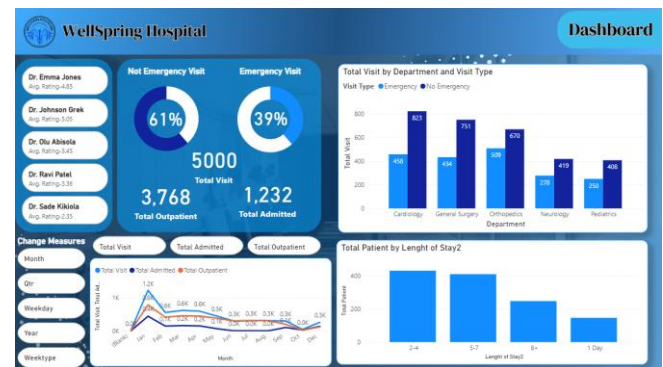


Gambar 24. Total Billing Dashboard WellSpring healthcare.

Dashboard tersebut memberikan gambaran menyeluruh tentang performa keuangan dan operasional Rumah Sakit WellSpring. Dari total tagihan sebesar \$3 juta, dengan rata-rata \$675 per kunjungan, terlihat bahwa departemen Kardiologi dan prosedur X-Ray merupakan sumber pendapatan terbesar, masing-masing menyumbang \$681 ribu dan \$1,053,529. Biaya perawatan yang tinggi juga muncul dari departemen Ortopedi dan Bedah Umum, yang masing-masing menyumbang lebih dari \$600 ribu. Dari sisi layanan, pasien rawat jalan memberikan kontribusi terbesar terhadap tagihan, terutama untuk diagnosis seperti Hipertensi dan Apendisitis, dengan lebih dari 50% berasal dari layanan rawat jalan. Kota-kota besar seperti Manchester dan Birmingham menjadi wilayah dengan permintaan layanan kesehatan tertinggi, memberikan kontribusi signifikan terhadap total pendapatan rumah sakit. Dashboard ini membantu manajemen untuk fokus pada area perawatan yang memberikan pendapatan terbesar serta menyoroti peluang peningkatan efisiensi dan strategi pemasaran di wilayah-wilayah kunci

- **Memberikan gambaran komprehensif tentang metrik kinerja**

Dengan menampilkan indikator jenis kunjungan, kunjungan per departemen, durasi tinggal pasien, dan penilaian dokter. WellSpring dapat memantau dan menganalisis efisiensi operasional dan kualitas perawatan pasien.



Gambar 25. Patient Visit Dashboard.

Dashboard analitik dari WellSpring Hospital menunjukkan berbagai data terkait kunjungan pasien dan statistik lainnya. Total kunjungan pasien mencapai 5,000, dengan 61% (3,768 kunjungan) adalah kunjungan non-darurat, sementara 39% (1,232 kunjungan) adalah kunjungan darurat. Berdasarkan departemen, Kardiologi mencatat 823 kunjungan darurat dan 458 kunjungan non-darurat, sementara Bedah Umum memiliki 751 kunjungan darurat dan 434 kunjungan non-darurat. Ortopedi mencatat 670 kunjungan darurat dan 509 kunjungan non-darurat, sedangkan Neurologi memiliki 419 kunjungan darurat dan 278 kunjungan non-darurat, dan Pediatri dengan 408 kunjungan darurat dan 250 kunjungan non-darurat.

Data juga menunjukkan total pasien berdasarkan lama tinggal: 430 pasien tinggal selama 2-4 hari, 409 pasien selama 5-7 hari, 247 pasien tinggal lebih dari 8 hari, dan 146 pasien hanya tinggal 1 hari. Grafik perubahan ukuran menunjukkan jumlah total kunjungan, total rawat inap, dan total rawat jalan per bulan, dengan angka berkisar antara sekitar 0.1K hingga 1.2K dari Januari hingga Desember. Informasi ini sangat membantu manajemen dalam mengidentifikasi beban kerja di berbagai departemen dan mengelola sumber daya secara efektif.

• **Memberikan gambaran menyeluruh dengan penyedia asuransi**

Dashboard ini menampilkan metrik penting seperti total nilai penagihan, cakupan asuransi, dan biaya sendiri yang harus dibayar pasien. Selain itu, status pembayaran ditunjukkan dengan persentase pembayaran yang sudah dibayar dan yang masih tertunda.

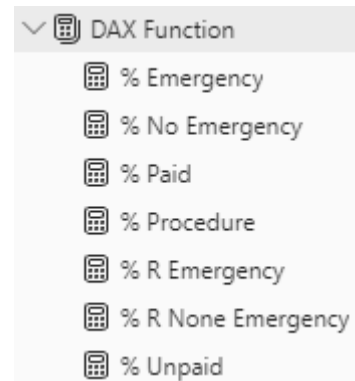


Gambar 26. Insurance Dashboard.

Dashboard dari WellSpring Healthcare ini memberikan gambaran menyeluruh tentang data keuangan dan statistik pasien terkait dengan penyedia asuransi. Total nilai penagihan adalah \$3 juta, dengan rata-rata penagihan per kunjungan sebesar \$675. Total cakupan asuransi mencapai \$2.23 juta, dengan rata-rata cakupan sebesar \$456 per kunjungan, sementara biaya yang harus dibayar sendiri oleh pasien mencapai \$1.13 juta, dengan rata-rata sebesar \$227. Status pembayaran menunjukkan bahwa 61.70% dari total pembayaran telah dibayar, sementara 38.30% masih tertunda. Terdapat juga data mengenai jumlah pasien berdasarkan penyedia asuransi, yaitu AXA (1690 pasien), Aviva (1666 pasien), dan Allianz (1637 pasien), serta total pembayaran tertunda oleh masing-masing penyedia, dengan Allianz berada di posisi tertinggi sebesar \$418K, diikuti oleh Aviva (\$412K) dan AXA (\$406K). Dashboard ini penting untuk membantu rumah sakit dalam mengelola arus kas, mengevaluasi kinerja penyedia asuransi, dan memastikan efisiensi serta efektivitas layanan Kesehatan.

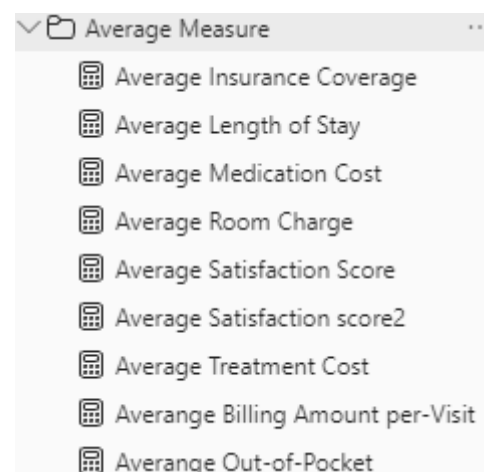
B. For what measurement do you use and apply

Berikut adalah beberapa measurement yang digunakan pada business intelligence Wellspring Healthcare:



Gambar 27. Percentage Measure.

1. **%Procedure:**
Pengukuran ini digunakan untuk menentukan proporsi total jumlah penagihan untuk prosedur tertentu. Ini berguna untuk menganalisis pendapatan yang dihasilkan oleh berbagai prosedur medis.
2. **% Paid and % Unpaid:**
Pengukuran ini melacak persentase kunjungan yang telah dibayar atau masih belum dibayar, membantu menilai kinerja keuangan dan efisiensi pengumpulan pembayaran.
3. **% Emergency & % No Emergency:**
Pengukuran ini membantu menganalisis rasio kunjungan darurat dibandingkan dengan kunjungan non-darurat. Ini dapat menginformasikan alokasi sumber daya untuk menangani keadaan darurat dibandingkan dengan perawatan rawat jalan rutin.



Gambar 28. Average Measure.

1. **Average Insurance Coverage:**
Menghitung rata-rata jumlah pertanggungan asuransi untuk kunjungan, yang penting untuk memahami seberapa banyak biaya yang ditanggung oleh asuransi di antara pasien.
2. **Average Length of Stay:**

Tracks the average duration of patient stays, which can be used to assess hospital efficiency and patient recovery times.

3. **Average Medication Cost & Average Treatment Cost:**

Ukuran ini memberikan wawasan tentang biaya rata-rata obat dan perawatan, berguna untuk perencanaan anggaran dan analisis keuangan.

4. **Average Room Charge:**

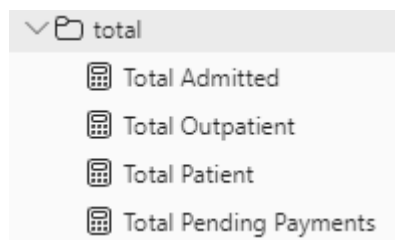
Menghitung rata-rata biaya penginapan per pasien, membantu dalam penetapan harga dan manajemen pendapatan.

5. **Average Satisfaction Score:**

Melacak kepuasan pasien berdasarkan data survei, memberikan wawasan tentang kualitas perawatan dan pengalaman pasien.

6. **Average Billing Amount per Visit & Average Out-of-Pocket:**

Ukuran ini menunjukkan jumlah penagihan dan pengeluaran pribadi rata-rata per pasien, penting untuk memahami beban keuangan pasien dan tren pendapatan.



Gambar 29. Total Measure.

1. **Total Admitted & Total Outpatient:**

Menghitung total jumlah pasien yang dirawat inap dan kasus rawat jalan, yang membantu memahami aliran pasien dan pemanfaatan sumber daya.

2. **Total Patient:**

Ukuran ini menghitung jumlah pasien yang unik berdasarkan ID pasien. Ini penting untuk analisis demografis dan perencanaan kapasitas

3. **Total Pending Payments:**

Ukuran ini menjumlahkan biaya perawatan dan obat untuk kunjungan yang belum dibayar, berguna untuk melacak pembayaran yang tertunda dan manajemen arus kas.

V. QUESTION 4: SUB-CLO-7

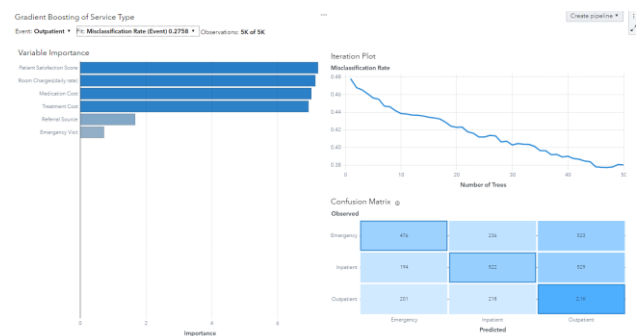
A. *Metode Statistik atau Algoritma Machine Learning yang Digunakan*

Dalam melakukan proses analitik, Wellspring Healthcare juga menggunakan alat analitik lain yaitu SAS Viya. SAS Viya adalah platform analitik modern yang memberikan solusi lengkap untuk kebutuhan analitik data dalam skala

besar. Platform ini memungkinkan organisasi seperti Wellspring Healthcare untuk memproses, menganalisis, dan memvisualisasikan data secara efisien. Dengan mendukung algoritma machine learning. Tool ini dapat mempermudah manajemen dan persiapan data, memungkinkan data dari berbagai sumber untuk digabungkan, dibersihkan, dan dianalisis dalam satu platform. Berikut adalah beberapa hasil metode statistical yang digunakan Wellspring Healthcare:

a. **Gradient Boosting**

Gradient Boosting pada SAS Viya adalah teknik machine learning yang digunakan untuk meningkatkan akurasi prediksi melalui pendekatan ansambel (ensemble learning). Metode ini bekerja dengan cara membangun model secara bertahap, di mana setiap model baru yang ditambahkan berusaha untuk memperbaiki kesalahan dari model sebelumnya. Dalam setiap iterasi, model dibuat dengan fokus pada kesalahan yang paling besar dari prediksi sebelumnya, sehingga secara bertahap meningkatkan akurasi. Response yang digunakan pada metode ini adalah “Service type” yang terdiri dari (Emergency, Inpatient, dan Outpatient)



Gambar 30. Gradient Boosting Service Type.

Hasil *Gradient Boosting* dari jenis layanan kesehatan menunjukkan bahwa model ini menggunakan beberapa variabel penting untuk memprediksi jenis layanan seperti Outpatient, Inpatient, dan Emergency. Berdasarkan grafik *Variable Importance*, variabel yang paling signifikan adalah Patient Satisfaction Score (Skor Kepuasan Pasien), diikuti oleh Room Charges (daily rate) (Biaya Kamar Harian), Medication Cost (Biaya Obat), dan Treatment Cost (Biaya Perawatan). Variabel seperti Referral Source dan Emergency Visit juga memberikan kontribusi, meskipun lebih kecil.

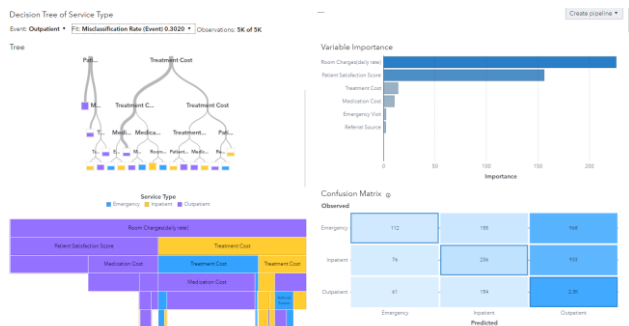
Pada *Iteration Plot*, kita melihat bahwa tingkat kesalahan klasifikasi (*misclassification rate*) berkurang seiring dengan bertambahnya jumlah pohon dalam model. Dari iterasi awal dengan tingkat kesalahan sekitar 0.48, secara bertahap turun hingga sekitar 0.38 pada iterasi ke-50, menunjukkan bahwa akurasi model meningkat seiring waktu.

Selain itu, *Confusion Matrix* menunjukkan bagaimana model memprediksi berbagai jenis layanan. Meskipun model berhasil memprediksi sebagian besar kasus dengan benar, masih ada kesalahan klasifikasi, khususnya antara layanan darurat, rawat inap, dan rawat jalan. Contohnya, 476 dari

1.235 kasus *Emergency* diprediksi dengan benar, sementara sisanya salah diklasifikasikan sebagai *Inpatient* atau *Outpatient*. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun model sudah cukup akurat, masih ada ruang untuk perbaikan dalam membedakan beberapa kategori layanan.

b. Decision Tree

Decision tree adalah satu metode analisis yang digunakan untuk melakukan klasifikasi dan regresi berdasarkan sekumpulan variabel input untuk memprediksi hasil tertentu. Decision tree bekerja dengan cara memecah dataset menjadi kelompok-kelompok berdasarkan fitur yang paling signifikan, yang diidentifikasi melalui kriteria seperti Gini index atau entropy. Setiap percabangan di dalam decision tree mewakili keputusan yang dibuat berdasarkan nilai dari satu variabel, dan proses ini berlanjut hingga mencapai node akhir atau "daun," yang mewakili prediksi akhir.

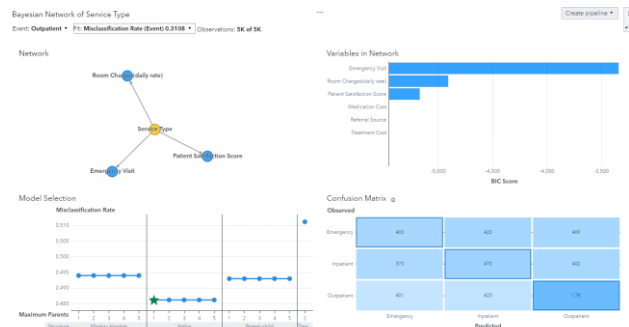


Gambar 31. Decision Tree Service Type

Hasil Decision Tree pada gambar menunjukkan bagaimana model memprediksi tipe layanan pasien (Emergency, Inpatient, atau Outpatient) berdasarkan beberapa variabel penting. Variabel yang memiliki pengaruh terbesar dalam keputusan adalah Room Charges (daily rate) dan Patient Satisfaction Score, yang berarti kedua faktor ini memainkan peran utama dalam mempengaruhi prediksi. Struktur pohon keputusan memisahkan data pada setiap cabang berdasarkan variabel-variabel tersebut, dengan cabang pertama dimulai dari Room Charges, diikuti oleh variabel lain seperti Treatment Cost dan Patient Satisfaction Score untuk menentukan keputusan akhir. Matriks kebingungan (confusion matrix) menggambarkan bahwa model memiliki tingkat kesalahan yang cukup signifikan, di mana banyak kasus Emergency salah diprediksi sebagai Outpatient. Tingkat kesalahan keseluruhan (Misclassification Rate) adalah 0.3020, yang menunjukkan bahwa sekitar 30% dari prediksi model tidak akurat. Meskipun begitu, decision tree ini memberikan gambaran yang bermanfaat tentang faktor-faktor yang mempengaruhi tipe layanan pasien dan dapat dikembangkan lebih lanjut untuk meningkatkan akurasi prediksi.

c. Bayesian Network

Bayesian Network adalah model grafis probabilistik yang menggambarkan hubungan antara variabel-variabel dalam bentuk jaringan (network) berdasarkan teori Bayes. Setiap node dalam jaringan mewakili sebuah variabel, dan setiap edge (garis penghubung) menunjukkan hubungan kausal atau ketergantungan probabilistik antara variabel-variabel tersebut. Model ini memungkinkan untuk memahami bagaimana variabel-variabel mempengaruhi satu sama lain dan untuk melakukan perhitungan probabilitas yang efisien.

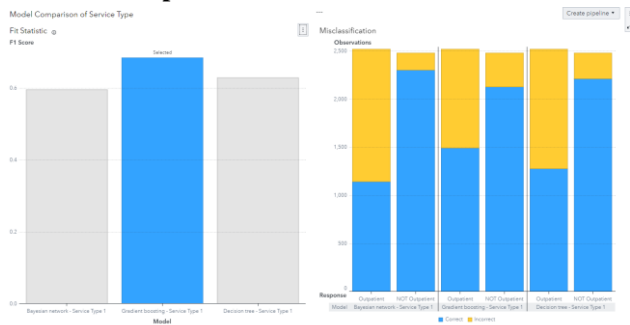


Gambar 32. Bayesian Network Service Type.

Hasil dari Bayesian Network of Service Type ini menunjukkan bagaimana variabel-variabel seperti Room Charges (daily rate), Emergency Visit, dan Patient Satisfaction Score mempengaruhi tipe layanan (Service Type) yang diterima pasien, khususnya pada kasus rawat jalan (Outpatient). Berdasarkan jaringan yang terbentuk, Emergency Visit dan Room Charges memiliki hubungan langsung dengan Service Type, sedangkan Patient Satisfaction Score memiliki hubungan yang lebih tidak langsung. Dari segi variabel yang ada di jaringan, Emergency Visit dan Room Charges mendominasi dengan skor BIC yang lebih signifikan, menunjukkan bahwa kedua variabel ini memiliki pengaruh lebih besar dalam model.

Model seleksi memperlihatkan tingkat kesalahan klasifikasi (Misclassification Rate) sebesar 0.3108, yang menunjukkan bahwa sekitar 31% dari prediksi terkait jenis layanan tidak sesuai dengan observasi. Pada matriks kebingungan (Confusion Matrix), kita bisa melihat bahwa ada sejumlah 403 kejadian darurat yang benar diklasifikasikan, tetapi juga ada 409 yang salah diklasifikasikan sebagai rawat jalan. Ini menunjukkan bahwa meskipun model dapat mengidentifikasi beberapa kasus dengan benar, masih ada ruang untuk peningkatan akurasi.

d. Model Comparison



Gambar 33. Model Comparison

Perbandingan model pada gambar 33 menunjukkan bahwa Gradient Boosting merupakan model terbaik dalam memprediksi jenis layanan "Outpatient" dan "Non-Outpatient," dengan F1 score sebesar 0,684, lebih tinggi dibandingkan Bayesian Network (0,595) dan Decision Tree (0,629). Hal ini menunjukkan bahwa Gradient Boosting lebih akurat dalam memprediksi kedua jenis layanan tersebut. Grafik misclassifikasi juga memperlihatkan bahwa Gradient Boosting memiliki kesalahan prediksi yang paling sedikit, baik untuk "Outpatient" maupun "Non-Outpatient," sedangkan Bayesian Network menunjukkan kesalahan lebih banyak, terutama pada kategori "Non-Outpatient." Berdasarkan tabel statistik, Gradient Boosting berhasil menangkap 97% dari total event yang terjadi, lebih tinggi dari Bayesian Network dan Decision Tree yang masing-masing hanya menangkap 85,88% dan 86,59%. Selain itu, Gradient Boosting memiliki C Statistic (AUC) tertinggi di angka 0,809, yang menunjukkan kemampuannya dalam membedakan antara kedua jenis layanan tersebut, sementara Bayesian Network hanya mencapai 0,726. Dari sisi cumulative lift, Gradient Boosting juga unggul dengan nilai 1,928, yang berarti hampir dua kali lebih baik dibandingkan prediksi acak. Meskipun Decision Tree memiliki tingkat false positive yang paling rendah (0,108), secara keseluruhan, Gradient Boosting tetap memberikan hasil yang lebih konsisten. Dengan kinerja yang unggul di berbagai metrik penting, Gradient Boosting adalah model yang paling cocok untuk memprediksi data WellSpring Healthcare.

VI. KESIMPULAN

WellSpring Healthcare merupakan lembaga kesehatan yang berkomitmen untuk memberikan layanan medis yang inovatif dan berkelanjutan, dengan fokus pada penguatan kesehatan masyarakat melalui solusi medis yang berpusat pada pasien. Dalam upaya untuk mencapai efisiensi operasional dan meningkatkan kualitas perawatan,

WellSpring Healthcare memanfaatkan Business Intelligence dan analitik data besar untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik.

Hasil analitik yang dilakukan oleh WellSpring Healthcare menunjukkan pola signifikan dalam data pasien dan aspek keuangan. Dari analisis lama tinggal pasien, ditemukan bahwa 430 pasien menginap selama 2-4 hari, 409 pasien selama 5-7 hari, 247 pasien tinggal lebih dari 8 hari, dan 146 pasien hanya tinggal 1 hari. Grafik perubahan ukuran menunjukkan total kunjungan, rawat inap, dan rawat jalan per bulan, dengan angka berkisar antara 0.1K hingga 1.2K dari Januari hingga Desember. Dashboard asuransi yang disediakan memberikan gambaran menyeluruh tentang nilai penagihan sebesar \$3 juta, dengan rata-rata penagihan per kunjungan sebesar \$675. Total cakupan asuransi mencapai \$2.23 juta, dengan rata-rata cakupan sebesar \$456 per kunjungan, sementara biaya yang harus dibayar sendiri oleh pasien mencapai \$1.13 juta, dengan rata-rata sebesar \$227. Status pembayaran menunjukkan bahwa 61.70% dari total pembayaran telah dibayar, sementara 38.30% masih tertunda.

Dalam konteks ini, SAS Viya digunakan sebagai platform analitik modern untuk memproses, menganalisis, dan memvisualisasikan data secara efisien. Dengan memanfaatkan metode analitik canggih, seperti Gradient Boosting, Decision Tree, dan Bayesian Network, WellSpring Healthcare dapat meningkatkan akurasi prediksi jenis layanan yang diterima pasien (darurat, rawat inap, atau rawat jalan). Hasil dari analisis ini menunjukkan bahwa model Gradient Boosting memberikan performa terbaik dengan F1 score sebesar 0,684, lebih tinggi dibandingkan Bayesian Network (0,595) dan Decision Tree (0,629). Model ini juga berhasil menangkap 97% dari total event yang terjadi, lebih tinggi dari Bayesian Network (85,88%) dan Decision Tree (86,59%). Selain itu, model Gradient Boosting memiliki C Statistic (AUC) tertinggi di angka 0,809, yang menunjukkan kemampuannya dalam membedakan antara kedua jenis layanan tersebut, sementara Bayesian Network hanya mencapai 0,726.

Dengan demikian, penggunaan analitik data dan machine learning dalam WellSpring Healthcare tidak hanya membantu dalam meningkatkan pemahaman terhadap dinamika pasien dan keuangan, tetapi juga memberikan dasar yang kuat untuk pengambilan keputusan yang lebih tepat dan responsif terhadap kebutuhan pasien. Inisiatif ini diharapkan dapat mendorong perbaikan berkelanjutan dalam layanan kesehatan yang diberikan oleh WellSpring Healthcare.