

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Adapun penelitian terdahulu berisi uraian singkat hasil-hasil penelitian terdahulu yang berhubungan dengan permasalahan yang akan ditinjau dalam penelitian ini antara lain :

1. Penelitian yang berjudul “*Using Deep Learning to Predict Customer Churn in a Mobile Telecommunication Network*” [2], terdapat sebuah simpulan yakni bahwa dengan menerapkan model *Deep Learning* untuk memprediksi *customer churn* pada jaringan telekomunikasi seluler cukup efektif dalam merekayasa fitur yang mana biasanya membutuhkan waktu yang lama pada dataset tertentu. Dalam penerapan *deep learning*, peneliti menerapkan arsitektur *feedforward multi-layer* dimana dalam penerapannya juga mengaplikasikan *autoencoders* dan *deep belief network* dengan konfigurasi yang berbeda dan memperkenalkan cara baru dalam memproses data input dan merepresentasikannya pada dataset yang baru. Penelitian

juga menunjukkan bahwa model *deep learning* ini cukup stabil di sepanjang bulan yang berbeda, sehingga cukup baik diimplementasikan di masa depan dan tidak membutuhkan *data training* yang berlebih. Rata-rata hasil yang diproses dari miliaran *call records* dengan menggunakan model *deep learning* ini mencapai 77.9% AUC pada data validasi, dimana lebih baik dari sebelumnya yang memperoleh nilai 73.2% menggunakan model random forest pada dataset yang sama.

2. Penelitian yang berjudul “Emotion in Human-Computer Interaction” [3], terdapat sebuah simpulan yakni cara manusia mengenali emosi yang diungkapkan oleh orang lain adalah dengan menangkap ekspresi yang diekspresikan, salah satunya adalah melalui suara. Masalahnya adalah, emosi suara manusia selalu berubah sepanjang hidup mereka, dari waktu ke waktu; jadi alat tertentu diperlukan untuk memperkuat hipotesis emosi kita yang diungkapkan dalam percakapan sehari-hari. Dalam proses interaksi dan komunikasi antar manusia, suara manusia menjadi sumber pensinyalan emosional yang dapat diandalkan dan manusia memiliki

kemampuan mengenali ekspresi emosional vokal dalam ucapan. Kemampuan ini yang secara khusus akan mengarah pada pemahaman yang lebih baik tentang sinyal afektif yang diciptakan di antara manusia.

3. Penelitian yang berjudul “Analisis *Customer Churn* Menggunakan *Bayesian Belief Network* (Studi Kasus : Perusahaan Layanan Internet)” [4], terdapat sebuah simpulan yakni bahwa penerapan analisis *outlier* dapat menurunkan nilai korelasi variabel dengan menghilangkan data ekstrim atau nilai yang jauh berbeda dari sebagian besar nilai yang digunakan dan nilai korelasi digunakan untuk menentukan hubungan sebab-akibat yang berguna pada pembuatan *Bayesian Belief Network*. Analisis *outlier* digunakan sebagai modifikasi dari model penelitian sebelumnya. Hasil penelitian juga menjelaskan bahwa terdapat perbedaan karakteristik jenis pelanggan pada perusahaan layanan internet yaitu jenis pelanggan personal dan pelanggan korporasi, sehingga harus dilakukan analisis secara terpisah, variabel yang digunakan dalam analisis, pembuatan diagram sebab-akibat, dan pembuatan serta hasil skenario pun berbeda. Pemberian bonus pada pelanggan

personal kelompok *upto* dapat menurunkan churn hingga 35%, sedangkan pada pelanggan *quota base* hanya dapat menekan *churn* hingga 50%. Berbeda dengan pemberian bonus pada pelanggan korporasi yang menghasilkan pada kelompok *upto* tidak memberikan perubahan presentase *churn*, namun pada kelompok *dedicated* dapat menurunkan *churn* sebesar 1%.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Pengertian Prediksi Churn

Prediksi *Churn* merupakan suatu proses atau usaha untuk memperoleh informasi kemungkinan dari pelanggan yang akan berpindah ke perusahaan lain menggunakan prediksi model. Saat ini menunjukkan interaksi analisa pelanggan dengan cara menilai *customer churn* dari tingkat sosial yang dapat meningkatkan akurasi dari prediksi *customer churn* [5].

Terdapat sekitar 140 faktor dari 16 grup faktor yang mempengaruhi kondisi pelanggan untuk *churn* [6]. Pada tabel 2.1 menunjukkan beberapa faktor churn yang ditemukan pada penelitian sebelumnya dalam industri telekomunikasi.

Tabel 2.1 Faktor Churn

No.	Grup Faktor	Faktor	Sumber
1	Nilai Keuntungan	Harga	(D.-H. Shin & Kim, 2008; D. H. Shin & Kim, 2007)
2	Kualitas Layanan	Cakupan & Kualitas layanan	(Trofimoff & Walters, 2002)
3	Nilai Keuntungan	Layanan Pelanggan	(Kim & Yoon, 2004)
4	Nilai Keuntungan	Layanan Tambahan	(Kim & Yoon, 2004; D. H. Shin & Kim, 2007)
5	Penggunaan Layanan	Pengalaman Perpindahan	(Kim & Yoon, 2004)
6	Emosi	Gangguan	(Roos & Friman, 2008)
		Kegelisahan	
		Depresi	
		Kekecewaan	
		Ketidakpuasan	
		Kesulitan	
		Tidak ada emosi	
		Kemarahan	
		Tertekan	
		Tegang	
Nilai Emosional	(Deng, et al., 2010; Pura, 2005)		

2.2.2 Pengertian Suara Emosi Manusia

Suara menghadirkan suatu kesempatan lain untuk pengenalan emosi. Suatu rangsangan emosional adalah aspek komunikasi vokal yang paling mudah dilihat, tetapi suara juga dapat memberikan indikasi valensi dan emosi tertentu melalui sifat akustiknya [3]. Menurut Goleman 1999: 411-413 secara umum manusia dapat diketahui jenis emosinya dari bentuk ungkapan kata yang diucapkannya seperti manusia dikatakan marah dari kata yang diungkapkannya karena ungkapan katanya mengandung makna benci, jengkel, dan kesal hati.

Emosi merupakan perilaku manusia yang dapat diungkapkan dengan tingkah laku berupa raut wajah dan suara. Suara adalah suatu gelombang longitudinal yang merambat melalui udara. Beberapa penelitian yang sudah dilakukan mengindikasikan bahwa ada beberapa parameter yang menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara ucapan dengan emosi yang sedang dirasakan. Parameter tersebut adalah pitch, energi, artikulasi dan bentuk spektral. Ekstraksi ciri pada ucapan manusia dilakukan untuk mengetahui ciri polanya [7].

Ekstraksi ciri menggunakan fitur *Mel-Frequency Cepstral Coefficients (MFCC)* telah banyak digunakan pada penelitian sebelumnya karena metode ekstraksi ciri ini yang mendekati sistem pendengaran manusia. Ada beberapa fitur dari suara emosi manusia yaitu fitur akustik, fitur transformasi, dan fitur prosodik.

Fitur akustik dasar adalah fitur yang dapat diekstraksi langsung dari sinyal ucapan mentah. Fitur akustik ini memiliki sub-fitur yaitu *Pitch, Intensity, Duration*. Fitur akustik dasar adalah pilihan utama untuk saat ini. Sebagian besar vektor fitur disusun dengan atribut yang telah diekstraksi terkait dengan pitch, intensitas, dan durasi.

Fitur lainnya yaitu fitur prosodik. Fitur prosodik memiliki sub-fitur yaitu fitur duration yang diperoleh berdasarkan penyelarasan kata dari transkripsi suara manusia, fitur F0, dan fitur energy [8].

Emosi dapat dikategorikan menjadi emosi positif dan negatif dalam jenisnya. Beberapa kategori emosi positif adalah senang, kepedulian, ketertarikan, antusias, kebosanan, dan keingintahuan. Beberapa kategori emosi negatif adalah marah, sedih, takut, iri, dan kebencian. Secara umum ada 8 jenis emosi dasar yang dikategorikan seperti kegembiraan,

kepasrahan, ketakutan, keterkejutan, kesedihan, kemuakan, kemarahan, antisipasi.

Pada tabel 2.2 memberikan ringkasan studi sebelumnya tentang fitur akustik yang dapat digunakan untuk mengenali keadaan emosi oleh psikolog dan ahli biologi perilaku manusia sejak tahun 1930-an [9].

Tabel 2.2 Parameter Ucapan dan Emosi

Parameter	Fear	Anger	Sadness	Happiness
Speech rate	Much faster	Slightly faster	Slightly slower	Faster or slower
Pitch average	Very much higher	Very much higher	Slightly lower	Much higher
Pitch range	Much wider	Much wider	Slightly narrower	Much wider
Intensity	Normal	Higher	Lower	Higher
Voice quality	Irregular voicing	Breath chest tone	Resonant	Breathing blaring
Pitch changes	Normal	Abrupt on stressed syllables	Downward inflections	Smooth upward inflections
Articulation	Precise	Tense	Slurring	Normal

Tabel 2.3 menunjukkan berbagai pendekatan bagaimana emosi pada suara manusia dapat diukur dan dikenali berdasarkan fitur akustiknya seperti pitch, intensity, duration, dan spectral. [10].

Tabel 2.3 Tabel Ucapan dan Emosi

Acoustic	Fear	Anger	Sadness	Happiness
Pitch	Increase in mean F0, range F0, perturbation, variability F0 movement	Increase in mean, median, range, variability	Below normal mean F0, range F0	Increase in mean, range, variability
Intensity	Normal	Raised	Decreased	Increased
Duration	Increased rate, reduced rate	High rate, reduced rate	Slightly slow, long pitch falls	Increased rate, slow tempo
Spectral	Increase in high-frequency energy	High midpoint for av spectrum for nonfric portions	Decrease in high-frequency energy	Increase in high-frequency energy

Tabel 2.2 dan tabel 2.3 yang diadaptasi dari sumber [10] menetapkan ringkasan yang mencakup sebagian besar materi yang tersedia tentang karakteristik ujaran emosi tertentu. Ringkasan materi karakteristik emosi ini dapat membantu dalam hal komputasi suara emosi manusia.

2.2.1 Pengertian Metode Bayesian Belief Network

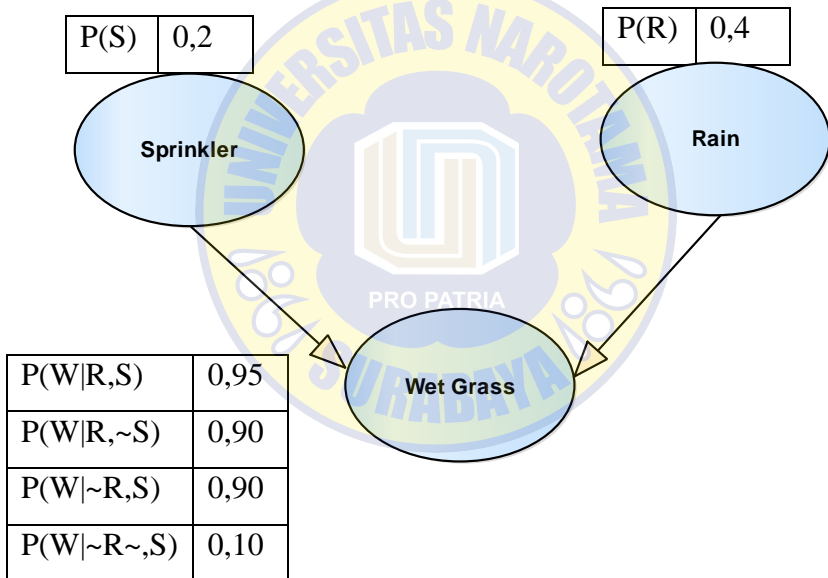
Bayesian Network/Belief Network/Probabilitas Network merupakan sebuah model grafik untuk merepresentasikan sebuah interaksi antar variabel. *Bayesian Belief Network* merupakan salah satu metode *data mining* yang memiliki kelebihan dibandingkan pendekatan heuristik dan analitik. *Bayesian Belief Network* dapat membuat permasalahan lebih mudah dipahami, serta pembangunan model tidak membutuhkan banyak usaha dan waktu, variabel ataupun parameter baru dapat ditambahkan saat struktur dari jaringan dibangun, sampel data yang tidak lengkap bisa diperbaiki dengan menambahkan atau mengintegrasikan probabilitas dengan seluruh nilai yang mungkin dari variabel tersebut. *Bayesian Belief Network* menjadi salah satu metode yang paling ampuh, sehingga *Bayesian Belief Network* dapat digunakan pada area yang luas [4].

Metode Bayesian Belief Network (BBN) adalah salah satu metode yang ada pada teknik pembelajaran Bayesian Learning. Bayesian learning merupakan suatu metode pembelajaran yang dikenal dalam machine learning. Metode Bayes ini merupakan metode yang baik di dalam machine learning berdasarkan data training, dengan menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya. Teorema Bayes menyediakan cara untuk menghitung probabilitas dari suatu hipotesis berdasarkan probabilitas sebelumnya, probabilitas mengamati berbagai data yang diberikan hipotesis, dan data yang diamati itu sendiri [11]. Persamaan (1) adalah aturan dasar berdasarkan Teorema Bayes.

$$P(X|Y, \varepsilon) = \frac{P(Y|X, \varepsilon)}{P(Y|\varepsilon)} P(X|\varepsilon) \text{ for } P(Y|\varepsilon) > 0 \quad (1)$$

Pada (1) dijelaskan bahwa $P(X|\varepsilon)$ adalah distribusi probabilitas X sebelum kita tahu Y , dan $P(X|Y, \varepsilon)$ adalah distribusi probabilitas X setelah kita tahu Y . Distribusi ini kadang disebut juga sebagai prior dan posterior dari X masing-masing. Dalam banyak kasus, hanya posterior relatif X yang menarik dan sering digunakan.

Pada Gambar 2.1 Contoh Model *Bayesian Belief Network*, terdapat 3 variabel yang saling dependen, variabel yang akan dipengaruhi adalah *Wet Grass*. Sedangkan variabel yang akan mempengaruhi terjadinya *Wet Grass* adalah *Sprinkler* dan *Rain*. Apabila nilai dari variabel *Sprinkle* dan *Rain* bersifat negatif maka kemungkinan mempengaruhi variabel *Wet Grass* bernilai kecil. [12].



Gambar 2.1 Contoh Model *Bayesian Belief Network*