

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

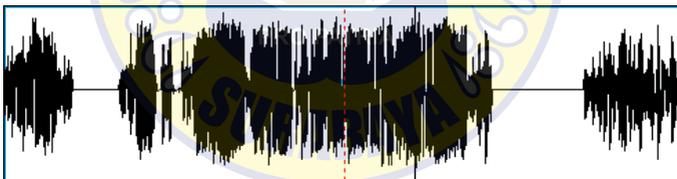
4.1 Hasil Penelitian

Hasil yang dibahas meliputi tiga tahapan utama yaitu tahapan pertama dalam mengklasifikasi teks berdasarkan suara panggilan pelanggan, tahapan kedua mengklasifikasi emosi menjadi empat jenis emosi dari ekstraksi fitur suara panggilan pelanggan, tahapan ketiga penghitungan prediksi *customer churn* berdasarkan tahapan pertama dan kedua dengan menggunakan metode Bayesian Belief Network.

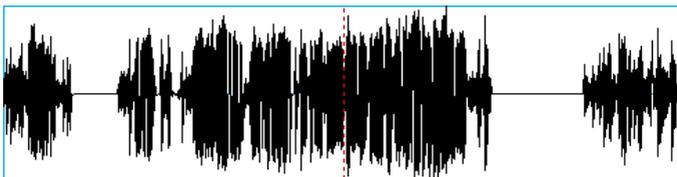
4.1.1 Klasifikasi Teks

Data suara yang diperoleh dari salah satu perusahaan telekomunikasi di Indonesia berbentuk *audio files* dengan ekstensi *.wav. Data suara diambil dari divisi *call center* dengan jumlah total 48 data suara. Data suara dibedakan berdasarkan jenis kelamin pria dan wanita dari *Agent Call Center* dengan kategori jenis panggilan informasi dan komplain. Durasi serta ukuran *file* setiap data suara berbeda-beda berdasarkan lama pembicaraan panggilan pelanggan tersebut. Rata-rata durasi panggilan pada setiap data suara antara 10 hingga 12 menit per panggilan.

Data suara sebelum dilakukan proses *speech-to-text* dilakukan terlebih dahulu proses normalisasi suara. Normalisasi suara dimulai dengan menyamakan frekuensi setiap sampel suara dengan melakukan filter *pre-emphasis* pada frekuensi 50 Hz, menggunakan filter *denoised* untuk mengurangi *noise* pada suara dan melakukan *cutting* pada durasi 0 hingga 540 detik. Gambar 4.1 menunjukkan contoh sampel suara sebelum dilakukan normalisasi dan yang sudah dinormalisasi menggunakan perangkat lunak *Praat*. Gambar 4.2 menunjukkan sampel suara sebelum proses *cutting* dan sesudah proses *cutting* menggunakan perangkat lunak *Audacity*.

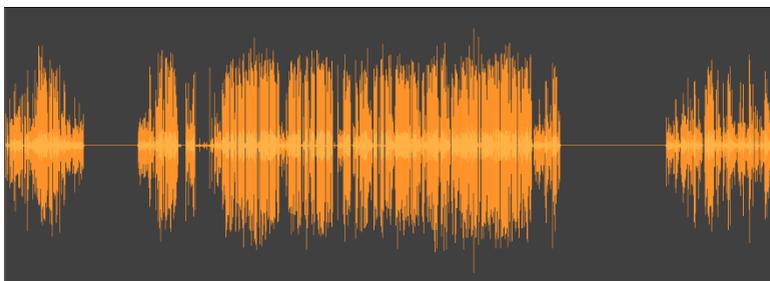


(a)



(b)

Gambar 4.1 (a) Data Suara Asli ; (b) Data Suara Terfilter



(a)



(b)

Gambar 4.2 (a) Data Suara Asli ; (b) Data Suara Cutting

Selanjutnya tahapan proses *speech-to-text* yaitu proses dimana data suara akan dikonversi menjadi data tekstual untuk mendapatkan frekuensi kalimat yang sering diucapkan guna mengetahui faktor penentu indikasi churn. Pemilihan kalimat terhadap faktor penentu churn didasari persepsi pelayanan yang diberikan *provider* kepada pelanggan dan bagaimana tanggapan dari pelanggan terhadap pelayanan

yang diberikan. Proses *speech-to-text* dilakukan dengan bantuan fitur *voicy* yang ada pada Telegram. Hasil konversi data suara ke teks dari *voicy* harus dilakukan proses pengecekan ulang dan menyesuaikannya pada setiap teks dialognya. Gambar 4.3, 4.4 dan 4.5 menunjukkan hasil konversi data suara ke teks dari fitur *voicy* Telegram yang sudah dilakukan proses pengecekan ulang dan disesuaikan dengan percakapan panggilan pelanggan.

Komplain Agent Pria
FRO_marah

NB.
 Harga : Blok Merah
 Kualitas Layanan : Blok Kuning
 Kualitas Layanan Pelanggan : Blok Kuning
 Layanan Tambahan : Blok Hijau
 Perubahan Akses : Blok Ungu

Call Center : Telkom dengan ahmad bisa dibantu?
 Customer : Halo?
 Call Center : Iya selamat malam..
 Customer : Dengan siapa?
 Call Center : Saya dengan ahmad ibu bisa dibantu?
 Customer : Dengan ahmad. He'eh mas saya sudah bayar tagihan telfon saya dari siang tanggal 26 atau 28 saya lupa tapi sampai sekarang kok ngga bisa dipakai ya?
 Call Center : Kalau untuk panggilan keluar bagaimana ibu?
 Customer : Ya ini jadi saya untuk panggilan keluar ke semua orang ngga bisa
 Call Center : Tidak bisa?
 Customer : Mohon selesaikan dulu tagihan anda padahal saya udah bayar.
 Call Center : Begitu ya? Berarti kalau untuk ini untuk keterangan telefonnya masih terisolir ya ibu ya. Ada nomornya ibu kita coba bantu untuk cekkan ibu
 Customer : 5399757. Tiap bulan begini ya mas?
 Call Center : Begitu..
 Customer : Masalahnya kita, nggak maksudnya kita kan ga terima tagihan ini ya ..ceh.by surat lagi lkn sekarang gitu loh..
 Call Center : Iya..
 Customer : Nah kadang-kadang saya juga lupa gitu loh itu batasnya tanggal berapa sih sebenarnya tanggal 20 atau 25 silih?
 Call Center : Tanggal 20 ibu sama
 Customer : Nah..kayak gitu itu kan saya kadang-kadang suka lupa kan..
 Call Center : Iya..
 Customer : Tapi maksudnya harusnya kan begitu dibayar harusnya bisa dong. Ini sampai lama banget kenapa nggak bisa tiap bulan hampir tiap bulan begitu gitu loh.
 Call Center : Ini untuk nomornya kita bantu konfirmasi dengan kodenya nol berapa ibu?
 Customer : 021-5399757
 Call Center : Baik, saya konfirmasi untuk nomornya di 021-5399757 ya?
 Customer : He'em..
 Call Center : Iya..Ibu ini boleh tunggu sebentar ibu kita bantu untuk cekkan di data kami ya..Untuk telefon mohon tidak dimatikan
 Customer : [Redacted]
 Call Center : Ini dengan ibu heni ya?
 Customer : Iya
 Call Center : Betul, ibu heni mohon tunggu sebentar untuk telefon tidak dimatikan ibu heni
 Customer : Iya
 Call Center : Ibu heni?
 Customer : He'em..
 Call Center : Terimakasih telah bersedia menunggu, kita bantu untuk cek di data kami atas nama slamet samadi ya ibu heni ya?
 Customer : Iya

Gambar 4.3 Konversi Data Suara ke Teks

Call Center : Betul ibu kalau untuk tagihannya ibu sudah masuk ini bu di tanggal 28 ibu disini bu ternyata
Customer : Kenapa saya tidak bisa pakai juga!
Call Center : Iya betul..Nanti bisa dicoba langsung ibu disini bu heni
Customer : [REDACTED] Mas, ya [REDACTED]
Call Center : [REDACTED]
Customer : Ini sudah kita bantu buka ibu
Call Center : [REDACTED] gitu maksudnya mas mau bilang ini oh iya udah masuk nanti dicoba aja lah kan [REDACTED] Ini harusnya udah langsung bisa nih?
Call Center : Bisa ibu, bisa dicoba secara bertahap
Customer : Nah, saya gak tutup saya ceh saya coba sekarang..jadi biar masnya tahu bentar..
Call Center : Baik..baik..silahkan ibu..
Customer : [REDACTED]
Call Center : Masih belum bisa?
Customer : [REDACTED]
Call Center : Betul ya masih ada keterangan isolir ya disini ya padahal ini sudah kita bantu buka begitu ibu
Customer : Iya, nah makanya [REDACTED]
Call Center : Hmm..tidak terdengar ibu disini ibu begitu ibu..Atau gini saja ibu kalau untuk dari ibu sendiri sudah kita bantu untuk buka ini masih belum bisa juga kita bantu laporkan saja bagaimana ibu?
Customer : Gini loh mas, [REDACTED]..Ini terjadi setiap bulan.
Kalau mas lihat history saya, setiap bulan saya selalu telepon..Ya kan? Makanya [REDACTED]
Call Center : Adu, betul sekali ibu
Customer : Saya ngeri dari sisi kita ada kesalahan kita telah bayar oke [REDACTED] Makanya lama-lama telkom semua nggak mau pakai telepon rumah gitu loh mas..Udah gitu telepon saya ini ya telepon rumah saya itu krescek, krescek saya udah lapor berkali-kali dibetulin sebentar bisa lalu begitu lagi saya sampai udah capek gitu loh mas! [REDACTED] ya kan?
Call Center : Iya..
Customer : Tapi kalau misalkan kayak gini [REDACTED] bu [REDACTED]
Call Center : Baik..
Customer : Tekan 1 untuk bahasa indonesia apa nanti untuk layanan ini nanti [REDACTED] tekan 1 untuk menunggu!
Call Center : Iya ibu..
Customer : [REDACTED] mendingan saya cabut aja telepon rumahnyal
Call Center : Begitu..baik ibu..Kalau memang ibu untuk solusinya memang begitu kita bantu proseskan ibu disini ibu. Ini kan kita laporkan terlebih dahulu ibu untuk sesuai apa yang dipermasalahkan.
Customer : [REDACTED] Tapi [REDACTED]
Call Center : Betul..
Customer : Ya kan? [REDACTED] masa euman [REDACTED] Iya kan?
Call Center : Baik..Baik..
Customer : Sekarang gini deh, standarnya telkom setelah bayar itu harusnya berapa lama!

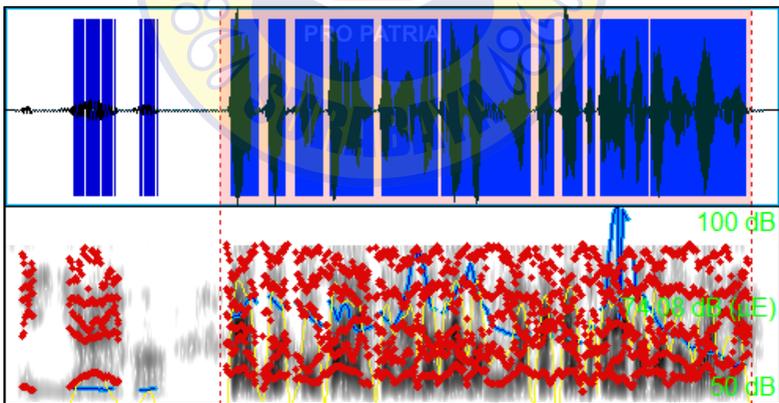
Gambar 4.4 Konversi Data Suara ke Teks (Lanjutan)

Tabel 4.1 Klasifikasi Teks

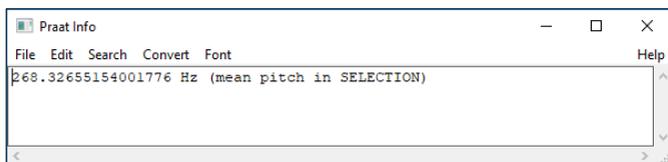
No.	Kode Cust.	Gender Customer	Gender Agent Call Center	Jenis Panggilan	Konteks Paling Sering Diulang (0-540 s)					Faktor Churn	Indikasi Churn
					Harga	Kualitas Layanan	Kualitas Layanan Pelanggan	Layanan Tambahan	Perubahan Akses		
1	BFA	Wanita	Pria	Informasi	4	5	2	12	10	Layanan Tambahan	Churn
2	42204	Wanita	Wanita	Informasi	2	5	11	5	2	Kualitas Layanan Pelanggan	Churn
3	42212	Pria	Wanita	Informasi	5	4	11	2	1	Kualitas Layanan Pelanggan	Churn
4	BAR2	Pria	Wanita	Informasi	4	3	8	3	10	Perubahan Akses	Churn
5	VIA	Pria	Wanita	Informasi	7	2	10	4	12	Perubahan Akses	Churn
6	AAL	Wanita	Pria	Komplain	3	11	9	6	-	Kualitas Layanan	Churn
7	ARA	Pria	Pria	Komplain	6	2	14	2	-	Kualitas Layanan Pelanggan	Churn
8	FRO	Wanita	Pria	Komplain	7	15	46	-	-	Kualitas Layanan	Churn
9	FTO	Wanita	Pria	Komplain	4	12	9	1	-	Kualitas Layanan	Churn
10	YTA	Wanita	Pria	Komplain	4	8	10	6	-	Kualitas Layanan Pelanggan	Churn

4.1.2 Klasifikasi Emosi

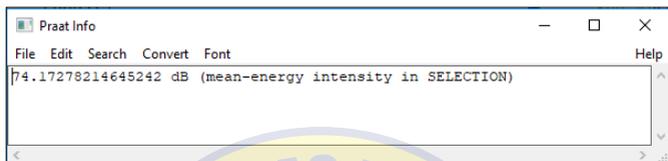
Proses klasifikasi emosi dimulai dari tahapan ekstraksi fitur dari setiap data suara menggunakan perangkat lunak Praat dan menggunakan kalimat penentu jenis emosi yang didapat dari proses *speech-to-text*. Ekstraksi fitur yang digunakan adalah fitur *pitch* dan *intensity*. Ekstraksi fitur dilakukan dengan melakukan seleksi pada data suara yang memiliki jenis emosi. Fitur *pitch* dan *intensity* digunakan untuk menentukan kategori tinggi rendahnya jenis emosi tersebut. Gambar 4.6, 4.7, dan 4.8 menunjukkan data suara dilakukan ekstraksi fitur *pitch* dan *intensity* menggunakan perangkat lunak Praat.



Gambar 4.6 Seleksi Suara Jenis Emosi (Marah)



Gambar 4.7 Ekstraksi Fitur *Pitch* Jenis Emosi (Marah)



Gambar 4.8 Ekstraksi Fitur *Intensity* Jenis Emosi (Marah)

Setelah proses ekstraksi fitur *pitch* dan *intensity* didapatkan dari setiap data suara yang memiliki jenis emosi, setiap fitur dari *pitch* dan *intensity* tersebut dilakukan pengkategorian kembali menjadi tinggi dan rendah pada setiap jenis emosinya. Pengkategorian dilakukan dengan mendapatkan nilai rata-rata hasil ekstraksi setiap fitur pada setiap jenis emosi. Pada tabel 4.2 dan tabel 4.3 menunjukkan kategori jenis emosi marah dari 19 data pelanggan yang memiliki jenis emosi marah didapati nilai rata-rata *pitch* 199.41 Hz dan rata-rata *intensity* 68.76 dB. Selanjutnya, apabila terdapat nilai ekstraksi fitur *pitch* dan *intensity* diatas nilai rata-rata maka dikategorikan sebagai *pitch* dan *intensity* tinggi begitu juga apabila didapati nilai dibawah rata-rata *pitch* dan *intensity* maka dikategorikan *pitch* dan *intensity* rendah.

Pada tabel 4.2 dan tabel 4.3 menunjukkan hasil dari klasifikasi emosi berdasarkan data suara pelanggan.

Tabel 4.2 Klasifikasi Emosi

No.	Kode Cust.	Gender	Gender Agent Call Center	Jenis Panggilan	Kalimat Penentu Jenis Emosi	Pitch (Hz)	Pitch (Hz) Avg.	Intensity (dB)	Intensity (dB) Avg.	Jenis Emosi
1	BFA	Wanita	Pria	Informasi	Saya ga tahu nomornya, bentar saya buka dulu TV nyal	171.74	199.41	69.27	68.76	Marah
2	42204	Wanita	Wanita	Informasi	Nah itu yang menjadi masalahnya mbal! Soalnya saya kan minta kemarin di tanggal 5, orang telkomselnya kan tidak ada!	233.69		72.19		Marah
3	42212	Pria	Wanita	Informasi	Cuman kok belum ada follow up nya ya sampai sekarang ya!	145.30		67.28		Marah
4	BAR2	Pria	Wanita	Informasi	Ini bisa dicabut punya saya yang dua ndak usah! Tapi, soale saya kecewa.	183.29		75.88		Marah
5	VIA	Pria	Wanita	Informasi	Wah. Wah. Wah. Wah. kok tambah susah toh migrasi gini kok juga susah gak bisa!	121.10		65.29		Marah
6	AAL	Wanita	Pria	Komplain	Saya taruhin kode itu udah lama banget mas! Saya udah coba dari 3 bulan itu kok ngga pernah bisa...	202.28		74.84		Marah
7	ARA	Pria	Pria	Komplain	Susah banget ya nelfon telkom ya? Daritadi saya setengah jam baru diangkat sekarang nih!	185.18		63.59		Marah
8	FRO	Wanita	Pria	Komplain	Saya buat pulsa handphoneya aja udah berapa mendingan saya cabut aja telepon rumahnya!	253.53		71.61		Marah
9	FTO	Wanita	Pria	Komplain	Ditunggu ya pak ini daritadi soalnya!	175.74		69.82		Marah
10	YTA	Wanita	Pria	Komplain	Gimana seh 147 itu! Kalau kita telfon hari ini orangnya lain kita musti cerita ulang.	265.77		62.95		Marah

Tabel 4.3 Klasifikasi Emosi (Lanjutan)

No.	Kode Cust.	Gender	Gender Agent Call Center	Jenis Panggilan	Kalimat Penentu Jenis Emosi	Pitch (Hz)	Intensity (dB)	Jenis Emosi
1	BFA	Wanita	Pria	Informasi	Saya ga tahu nomornya, bentar saya buka dulu TV nya!	Rendah	Tinggi	Marah
2	42204	Wanita	Wanita	Informasi	Nah itu yang menjadi masalahnya mba! Soalnya saya kan minta kemarin di tanggal 5, orang telkomselnya kan tidak ada!	Tinggi	Tinggi	Marah
3	42212	Pria	Wanita	Informasi	Cuman kok belum ada follow up nya ya sampai sekarang ya!	Rendah	Rendah	Marah
4	BAR2	Pria	Wanita	Informasi	Ini bisa dicabut punya saya yang dua ndak usah! Tapi, soale saya kecewa..	Rendah	Tinggi	Marah
5	VIA	Pria	Wanita	Informasi	Wah..Wah..Wah..Wah..kok tambah susah toh migrasi gini kok juga susah gak bisa!	Rendah	Rendah	Marah
6	AAL	Wanita	Pria	Komplain	Saya taruhin kode itu udah lama banget mas! Saya udah coba dari 3 bulan itu kok ngga pernah bisa...	Tinggi	Tinggi	Marah
7	ARA	Pria	Pria	Komplain	Susah banget ya nelfon telkom ya? Daritadi saya setengah jam baru diangkat sekarang nih!	Rendah	Rendah	Marah
8	FRO	Wanita	Pria	Komplain	Saya buat pulsa handphonenya aja udah berapa mendingan saya cabut aja telepon rumahnya!	Tinggi	Tinggi	Marah
9	FTO	Wanita	Pria	Komplain	Ditunggu ya pak ini daritadi soalnya!	Rendah	Tinggi	Marah
10	YTA	Wanita	Pria	Komplain	Gimana seh 147 itu! Kalau kita telfon hari ini orangnya lain kita musti centa ulang..	Tinggi	Rendah	Marah

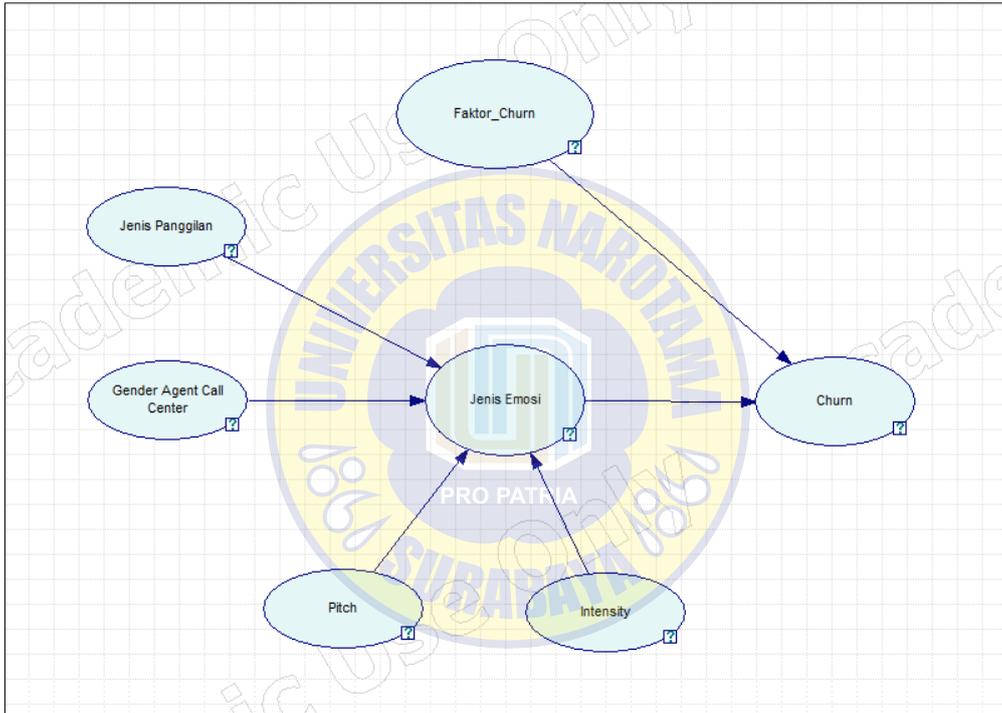
4.1.3 Pembuatan Bayesian Belief Network

Pada tahapan pembuatan Bayesian Belief Network ditentukan terlebih dahulu diagram sebab-akibat sebagai dasar model prediksi dari Bayesian Belief Network. Tahapan pembuatan Bayesian Belief Network dimulai dengan menggabungkan data klasifikasi teks dan data klasifikasi emosi dalam bentuk tabel terlebih dahulu untuk selanjutnya digunakan sebagai dasar perhitungan probabilitas bersyarat pada Bayesian Belief Network. Pada tabel 4.4 menunjukkan tabulasi dari data klasifikasi teks dan data klasifikasi emosi yang telah dibuat sebelumnya untuk dijadikan sebagai tabel probabilitas bersyarat. Selanjutnya pada gambar 4.9 menunjukkan diagram sebab-akibat dari model prediksi Bayesian Belief Network yang didasari data klasifikasi teks dan data klasifikasi emosi.

Pembuatan diagram sebab-akibat dan Bayesian Belief Network memanfaatkan perangkat lunak GeNIe 2.4 Academic Version. Pemilihan perangkat lunak ini dikarenakan GeNIe menyediakan pilihan freeware sehingga dapat digunakan oleh siapapun. Tampilan muka dari perangkat lunak GeNIe juga cukup sederhana dan mudah untuk digunakan sebagai alat bantu penelitian.

Tabel 4.4 Tabel Probabilitas Bersyarat

No.	Kode Cust.	Gender Customer	Gender Agent Call Center	Jenis Panggilan	Faktor Churn	Pitch (Hz)	Intensity (dB)	Jenis Emosi	Indikasi Churn
1	BFA	Wanita	Pria	Informasi	Layanan Tambahan	Rendah	Tinggi	Marah	Churn
2	42204	Wanita	Wanita	Informasi	Kualitas Layanan Pelanggan	Tinggi	Tinggi	Marah	Churn
3	42212	Pria	Wanita	Informasi	Kualitas Layanan Pelanggan	Rendah	Rendah	Marah	Churn
4	BAR2	Pria	Wanita	Informasi	Perubahan Akses	Rendah	Tinggi	Marah	Churn
5	VIA	Pria	Wanita	Informasi	Perubahan Akses	Rendah	Rendah	Marah	Churn
6	AAL	Wanita	Pria	Komplain	Kualitas Layanan	Tinggi	Tinggi	Marah	Churn
7	ARA	Pria	Pria	Komplain	Kualitas Layanan Pelanggan	Rendah	Rendah	Marah	Churn
8	FRO	Wanita	Pria	Komplain	Kualitas Layanan	Tinggi	Tinggi	Marah	Churn
9	FTO	Wanita	Pria	Komplain	Kualitas Layanan	Rendah	Tinggi	Marah	Churn
10	YTA	Wanita	Pria	Komplain	Kualitas Layanan Pelanggan	Tinggi	Rendah	Marah	Churn

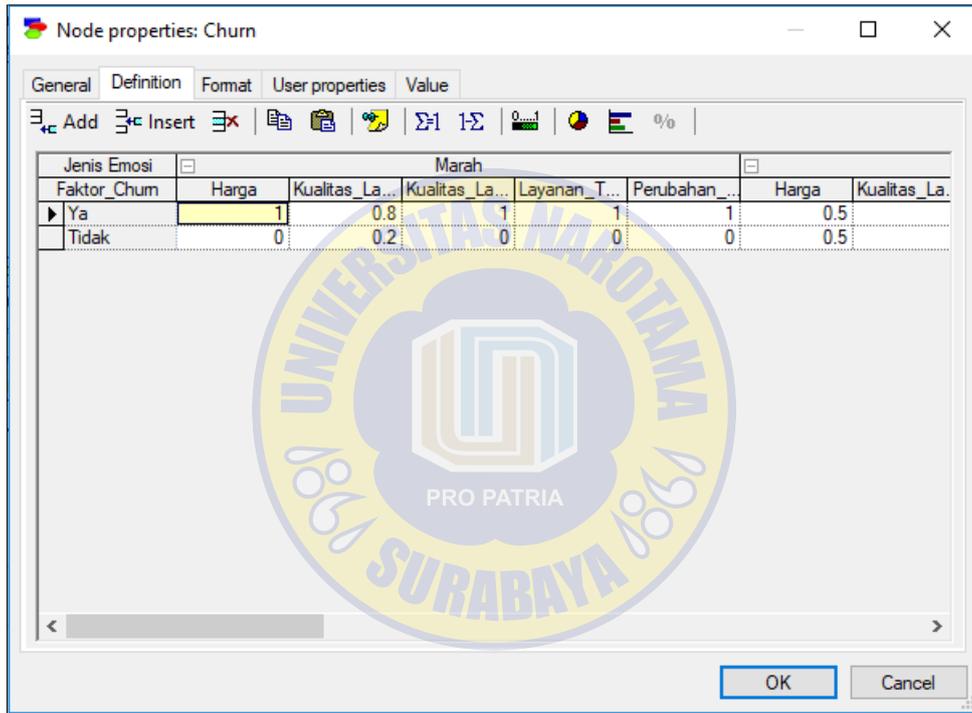


Gambar 4.9 Diagram Sebab-Akibat

Pada diagram sebab-akibat yang ditunjukkan gambar 4.9 terdapat *parent node* dan *child node*. *Parent node* adalah *node* yang mempengaruhi dan *child node* adalah *node* yang dipengaruhi. Pada setiap *node* tersebut memiliki *state* yang harus diisi berdasarkan tabel probabilitas bersyarat. Bayesian Belief Network menggunakan aturan Teorema Bayes yaitu probabilitas. Gambar 4.10 menunjukkan nilai *state* pada *node* churn dipengaruhi oleh *node* jenis emosi dan *node* faktor churn. Dalam hal ini aturan probabilitasnya ditunjukkan pada persamaan (1).

$$P(\text{Jenis Emosi}, \text{Faktor Churn} \mid \text{Churn}) \quad (1)$$

Selanjutnya pemberian nilai *state* pada *node* churn dilakukan berdasarkan perhitungan dari probabilitas bersyarat yang ditunjukkan pada tabel 4.5. Nilai probabilitas pada setiap *state* di setiap *node* yang saling berhubungan harus sama dengan 1. Jika tidak, maka perangkat lunak GeNIe akan memberikan notifikasi error pada *node* yang memiliki probabilitas lebih dari 1 maupun kurang dari 1. Hasil dari Bayesian Belief Network ditunjukkan pada gambar 4.11 dengan nilai prediksi pelanggan yang churn 60% dan tidak churn 40%.



Gambar 4.10 Node Properties: *Churn*

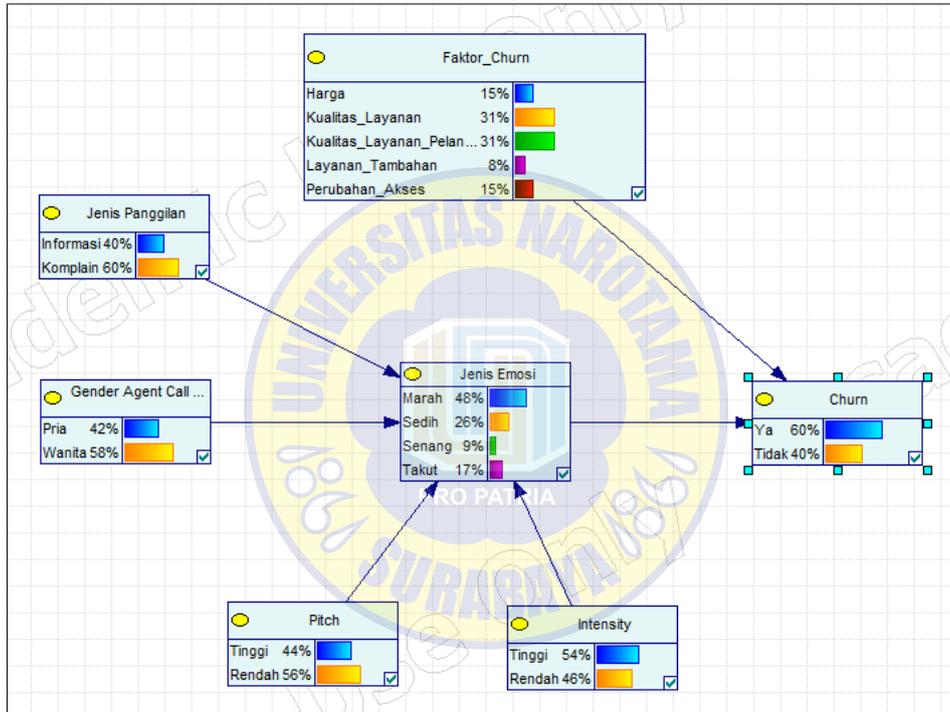
Tabel 4.5 Probabilitas Bersyarat: Churn

Jenis Emosi		Marah				
		Faktor Churn	Harga	Kualitas Lyn	Kualitas Lyn Plqn	Layanan Tambah
Churn	Ya	1	0.8	1	1	1
	Tidak	0	0.2	0	0	0

Jenis Emosi		Sedih				
		Faktor Churn	Harga	Kualitas Lyn	Kualitas Lyn Plqn	Layanan Tambah
Churn	Ya	1	0.5	1	0	0
	Tidak	0	0.5	0	1	1

Jenis Emosi		Senang				
		Faktor Churn	Harga	Kualitas Lyn	Kualitas Lyn Plqn	Layanan Tambah
Churn	Ya	0	1	0	0	0
	Tidak	1	0	1	1	1

Jenis Emosi		Takut				
		Faktor Churn	Harga	Kualitas Lyn	Kualitas Lyn Plqn	Layanan Tambah
Churn	Ya	0	0	1	1	0
	Tidak	1	1	0	0	1



Gambar 4.11 Bayesian Belief Network Prediksi Churn

4.2 Analisis dan Pembahasan

Perangkat lunak yang digunakan dalam proses penelitian ini menggunakan perangkat lunak *freeware*. Untuk melakukan proses pengolahan data suara dimulai dengan normalisasi menggunakan alat bantu perangkat lunak Praat sedangkan pada proses *cutting* menggunakan alat bantu perangkat lunak Audacity.

Proses *speech-to-text* menggunakan alat bantu perangkat lunak voicybot pada Telegram. Sedangkan dalam hal persiapan data dalam tabel menggunakan perangkat lunak Word dan Excel 2016.

Perangkat lunak Praat digunakan dalam melakukan ekstraksi fitur suara untuk mendapatkan nilai *Pitch* dan *Intensity* dari setiap data suara. Pembuatan diagram sebab-akibat dan Bayesian Belief Network memanfaatkan perangkat lunak GeNIe untuk melakukan prediksi churn.

Analisa prediksi yang ditunjukkan pada penelitian meliputi hasil dari pemanfaatan suara emosi manusia digunakan sebagai variabel prediksi churn dan mendapati nilai prediksi untuk pelanggan churn sebesar 60% dan untuk pelanggan tidak churn sebesar 40%.