



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Demam Berdarah *Dengue*

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) adalah penyakit demam akut yang disebabkan oleh virus *Dengue* yang masuk ke peredaran darah manusia melalui gigitan nyamuk dari genus *Aedes*, misalnya *Aedes Aegypti* dan *Aedes albopictus*. *Aedes Aegypti* adalah nyamuk pembawa virus *dengue* yang paling banyak ditemukan menyebabkan penyakit demam berdarah (Depkes RI, 2012). Nyamuk *Aedes Aegypti* berasal dari Brasil dan Ethiopia. Nyamuk ini sering menggigit manusia pada waktu pagi dan siang. Berbeda dengan nyamuk *Aedes Albopictus* yang tinggal di kebun atau pekarangan rumah, nyamuk *Aedes Aegypti* lebih suka tinggal di dalam rumah, di tempat gelap dan lembab seperti di bawah tempat tidur, kloset, kamar mandi, atau dapur. Seseorang yang terkena penyakit DBD ditandai dengan demam mendadak 2 sampai 7 hari tanpa penyebab yang jelas, lemah atau lesu, gelisah, nyeri ulu hati, disertai tanda pendarahan di kulit berupa 8 bintik pendarahan, lebam, kadang-kadang mimisan, berak darah, muntah darah, kesadaran menurun (Indrawan, 2001).

2.2 Diagnosa klinis

Berdasarkan jenis gejala yang ditimbulkan, infeksi virus *dengue* dikelompokkan menjadi 3, yaitu Demam *Dengue* (DD), DBD, dan *Dengue Shock Syndrome* (DSS) (Depkes RI, 2010).

a. Demam *Dengue*

DD atau *Dengue Fever* (DF) memberikan gejala infeksi yang berbeda pada golongan umur tertentu. Gejala pada bayi adalah demam yang disertai munculnya ruam. Pada orang dewasa, gejalanya adalah demam tinggi, sakit kepala berat, nyeri di belakang mata, nyeri otot dan tulang atau sendi, mual, muntah dan muncul ruam.

b. DBD

Kasus DBD atau *Dengue Hemoragic Fever* (DHF) menimbulkan gejala yang hampir sama dengan gejala DD. Namun pada kasus ini terjadi



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pendarahan hebat, pembesaran hati >2cm dan kenaikan *hematokrit* dengan penurunan jumlah *trombosit* yang cepat.

c. DSS

Kasus ini terjadi jika seseorang terserang virus *dengue* untuk yang kedua kalinya. Gejalanya adalah nadi berdenyut cepat, kulit dingin dan lembab, gelisah dan terjadi kebocoran cairan di luar pembuluh darah. DSS merupakan infeksi virus terparah yang dapat mengakibatkan kematian.

Berdasarkan buku saku yang diterbitkan kementerian kesehatan Republik Indonesia (2013) terdapat 4 gejala DBD, yaitu:

1. Demam 2-7 hari dapat disertai sakit kepala, nyeri otot dan persendian, sakit belakang bola mata.
2. Manifestasi perdarahan seperti uji torniket positif, bintik perdarahan (*petechie*), mimisan, gusi berdarah, muntah darah, BAB berdarah.
3. Penurunan jumlah trombosit 100.000 / mm³.
4. Tanda-tanda kebocoran plasma bisa berupa peningkatan *hematokrit* ≥ 20 %.

2.3 Fase Demam Berdarah

Setelah terinfeksi virus *Dengue*, penderita DBD akan mengalami 3 fase yaitu fase *febris*, fase kritis dan fase pemulihan (Depkes RI, 2010).

a. Fase *Febris*

Pada fase ini, demam mendadak tinggi selama 2 sampai 7 hari disertai muka kemerahan, nyeri seluruh tubuh, *eritema* kulit dan sakit kepala. Pada beberapa kasus ditemukan nyeri tenggorok, injeksi *faring* mual dan muntah.

b. Fase Kritis

Fase ini terjadi pada hari sakit ke 3 sampai 7 hari yang ditandai dengan penurunan suhu tubuh, kenaikan *permeabilitas kapiler* (kerusakan pada pembuluh darah) dan timbulnya kebocoran *plasma* yang biasanya berlangsung selama 24 sampai 48 jam. Pada fase ini dapat terjadi *shock*.



c. Fase Pemulihan

Setelah fase kritis terlewati, terjadipengembalian cairan secara perlahan pada 48 sampai 72 jam setelahnya. Keadaan umum penderita membaik.

2.4 Prediksi

Menurut Nasution dan Prasetyawan (2008) yang dikutip oleh Muhammad Fauzi (2009), mendefinisikan prediksi adalah proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan dimasa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa.

Menurut Nasution dan Prasetyawan (2008), prediksi dilihat dari horizon waktu ada tiga, yaitu:

1. Prediksi Jangka Panjang

Umumnya 2 sampai 10 Tahun. Prediksi ini digunakan untuk perencanaan produk dan perencanaan sumberdaya.

2. Prediksi Jangka Menengah

Umumnya 1 sampai 24 Bulan. Prediksi ini lebih mengkhususkan dibandingkan prediksi jangka panjang, biasanya digunakan untuk menentukan aliran kas, perencanaan produksi, dan penentuan anggaran.

3. Prediksi Jangka Pendek

Umumnya 1 sampai 5 minggu. Prediksi ini digunakan untuk mengambil keputusan dalam hal perlu tidaknya lembur, penjadwalan kerja dan lain-lain keputusan kontrol jangka pendek.

2.5 Analisa Deret Berkala (*Time Series*)

Deret berkala (*time series*) adalah serangkaian pengamatan terhadap suatu peristiwa, kejadian, gejala atau peubah yang diambil dari waktu ke waktu, dicatat secara teliti menurut urutan waktu terjadinya dan kemudian disusun sebagai data statistik (Hanke dan Wichern 2005, dikutip oleh vanissa haspari, 2013). Deret berkala digunakan untuk memperoleh gambaran dari keadaan atau sifat variabel di waktu yang lalu untuk prediksi dari nilai variabel itu pada periode yang akan datang. Adapun komponen-komponen deret berkala yang harus diperhatikan adalah: (Hanke dan Wichern, 2005)



1. Gerakan Horizontal

Gerakan horizontal adalah suatu pergerakan data yang berfluktuasi di sekitar nilai konstan atau rata-rata yang membentuk garis horizontal. Data ini juga disebut data stasioner.

2. Gerakan *Trend*

Pola gerakan ini adalah jika suatu data bergerak pada jangka waktu tertentu dan cenderung menuju ke satu arah baik naik atau turun.

3. Gerakan Siklis

Gerakan siklis adalah gerakan naik atau turun secara siklis di sekitar *tren* atau kondisi normal. Data yang sering mengalami gerakan siklis antara lain data perdagangan, industri dan keuangan.

4. Gerakan Musiman

Gerakan musiman merupakan gerakan yang berulang-ulang secara teratur selama kurang lebih satu Tahun misalnya pola yang berulang setiap minggu, Bulan atau kuartalan. Pada kuartalan pengulangan terjadi setiap empat Bulan.

2.6 *Markov Chain*

Markov Chain adalah suatu teknik matematika yang biasa digunakan untuk melakukan pemodelan bermacam-macam sistem dan proses bisnis. Teknik ini dapat digunakan untuk memperkirakan perubahan-perubahan diwaktu yang akan datang dalam variabel-variabel dinamis atas dasar perubahan-perubahan dari variabel-variabel dinamis tersebut di waktu yang lalu. Teknik ini dapat digunakan juga untuk menganalisis kejadian-kejadian diwaktu mendatang secara matematis (Syarifudin, dkk, 2010).

Ada beberapa syarat agar *Markov Chain* dapat diaplikasikan dalam evaluasi keandalan sistem: (Mustakim, 2015)

1. Sistem harus *stationery* atau homogen, artinya perilaku system selalu sama disepanjang waktu atau peluang transisi sistem dari satu kondisi ke kondisi lainnya akan selalu sama disepanjang waktu. Dengan demikian maka pendekatan *Markov* hanya dapat diaplikasikan untuk sistem dengan laju kegagalan yang konstan.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. *State is identifiable*. Kondisi yang dimungkinkan terjadi pada system harus dapat diidentifikasi dengan jelas. Apakah sistem memiliki dua kondisi (*state*) yakni kondisi beroperasi dan kondisi gagal, ataukah sistem memiliki 3 kondisi, yakni 100 persen sukses, 50 persen sukses dan 100 persen gagal.

Sebuah *Markov Chain* merupakan sebuah proses *Markov* dengan ruang status terhingga atau terhitung (*Countable set*). Untuk waktu diskrit, *Markov Chain* dapat digambarkan sebagai diagram transisi status. Dari definisi tersebut, sifat *Markov* secara manual dinyatakan sebagai:

$$P\{X_{n+1} = f | X_0 = i_0, \dots, X_{n-1} = i_{n-1}, X_n = i\} = P\{X_{n+1} = f | X_n = i\}; \forall n \text{ dan status } i_0, \dots, i_{n-1}, i, j.$$

Persamaan tersebut secara narasi dapat diartikan bahwa proses selanjutnya hanya bergantung pada status saat ini, bukan pada sejarah dari proses tersebut. Dalam proses Markov, status-status proses yang terjadi selama ini dicerminkan oleh status saat ini (Taylor dan Karlin, 1994).

Markov Chain mempunyai peluang transisi *stationery* apabila peluang transisi satu langkah *independent* dari peubah waktu sehingga dalam hal ini dengan merupakan peluang bersyarat bahwa status menjalani transisi dari *i* ke *j* dalam satu langkah (Taylor dan Karlin, 1994). P_{ij} Nilai biasanya disusun dalam suatu matriks, yang disebut dengan matriks peluang transisi, dengan bentuk umumnya ialah:

$$P = [P_{ij}]$$

$$P = \begin{bmatrix} P_{00} & P_{01} & \dots \\ P_{10} & P_{11} & \dots \\ \dots & \dots & \vdots \\ P_{i0} & P_{i1} & \dots \end{bmatrix}$$

Adapun penentuan *error* dilakan dengan *Root Mean Square Error* (RMSE) yang dirumuskan pada Persamaan 1:



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (y - y')^2} \quad \dots\dots \text{(Persamaan 1)}$$

Y = hasil prediksi
 Y' = nilai sebenarnya
 N = jumlah data

2.7 Profil Kabupaten Bengkalis

Kabupaten Bengkalis adalah salah satu Kabupaten di Provinsi Riau, Indonesia. Wilayahnya mencakup daratan bagian timur Pulau Sumatera dan wilayah kepulauan, dengan luas wilayah adalah 7.793,93 km². Ibukota Kabupaten ini berada di Bengkalis tepatnya berada di Pulau Bengkalis. Kabupaten Bengkalis terdiri dari 8 Kecamatan yang tersebar di beberapa pulau. Jumlah penduduk di Kabupaten Bengkalis yaitu sebesar 543.786 jiwa (BPS Bengkalis, 2014) dengan mata pencarian sebagai nelayan, petani, pedagang, penghasil minyak, pemilik tambak, guru dan karyawan.

Bengkalis merupakan daerah dataran rendah dengan ketinggian rata-rata sekitar 2-6,1M dari permukaan laut. Bengkalis mempunyai iklim tropis yang sangat dipengaruhi oleh iklim laut dengan temperatur 26°C–32°C. Musim hujan biasa terjadi sekitar Bulan September–Januari dengan curah hujan rata-rata berkisar antara 809- 4.078 mm/Tahun. Periode musim kering (musim kemarau) biasanya terjadi antara Bulan Februari hingga Agustus.

Untuk membantu jalannya pemerintahannya, Kabupaten Bengkalis memiliki beberapa lembaga pemerintahan, salah satunya ialah Dinkes. Dinkes Kabupaten Bengkalis didirikan dengan tujuan terselenggaranya pembangunan kesehatan di Kabupaten Bengkalis secara berhasil-guna dan berdaya-guna dalam rangka mencapai derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya. Pembangunan kesehatan yang berhasil-guna dan berdaya-guna dapat dicapai melalui pembinaan, pengembangan dan pelaksanaan, serta pemantapan fungsi-fungsi administrasi kesehatan yang didukung oleh sistem informasi kesehatan, ilmu pengetahuan dan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

teknologi kesehatan, serta hukum kesehatan. Fungsi-fungsi administrasi kesehatan tersebut terdiri dari perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian, serta pertanggung-jawaban penyelenggaraan pembangunan kesehatan.

2.8 DBD di Kabupaten Bengkalis

DBD di Kabupaten Bengkalis merupakan salah satu fokus pelayanan Dinkes. Berdasarkan data dari Dinkes Bengkalis dari Tahun 2011-2015 kasus DBD di Bengkalis terus mengalami peningkatan dengan total jumlah sebesar 1319 jiwa dan korban meninggal sebesar 14 jiwa. Menurut Da Silva, (2009) yang dikutip Moh. Hartono mengatakan bahwa DBD banyak ditemukan di daerah tropis dan sub-tropis. Karena Kabupaten Bengkalis memiliki iklim tropis, sehingga menyebabkan nyamuk *Aedes Aegypti* mudah berkembang-biak.

Karena hal di atas, Dinkes mengimbau kepada masyarakat untuk ikut memutus mata rantai perkembanganbiakan nyamuk *Aedes Aegypti* yang menularkan penyakit DBD. Masyarakat harus melakukan Pemberantasan Sarang Nyamuk dengan cara 3M di kediaman masing-masing. Tindakan 3M yang dimaksudkan adalah menguras tempat penampung air secara rutin, mengubur benda-benda bekas yang bisa menampung air, serta menutup tempat penampungan air.

1.9. Sistem Berbasis *Web*

Sistem berbasis *web* adalah suatu sistem yang diakses menggunakan penjelajah web mealui suatu jaringan seperti internet atau Intranet. Aplikasi *web* juga merupakan suatu aplikasi perangkat lunak komputer yang dikodekan dalam bahasa yang didukung penjelajah *web* dan bergantung pada penjelajah tersebut untuk menampilkan aplikasi (Pratama, 2010)

2.10 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang pernah menggunakan metode *Markov Chain* dalam penelitiannya bisa dilihat pada Tabel 2.1.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 2.1. Penelitian terdahulu

No	Judul	Peneliti	Hasil
1	Pengembangan Aplikasi Prediksi Penyakit Berbahaya Di Provinsi Riau Berdasarkan Model <i>Markov Chain</i>	Mustakim dan Syafullah (2015)	Dari hasil prediksi ini diperoleh diperoleh probabilitas sebesar 34,1% Sakit Jantung, 19,5% Kanker, 30,3% Infeksi Saluran Pernafasan dan 16,0% Malaria (Demam Berdarah) untuk Tahun 2015.
2	Prediksi Infeksi Saluran Pernafasan Akut (Ispa) Dengan Menggunakan Metode Rantai <i>Markov</i> Pada Klinik Cihideung	Acihmah Sidauruk, Dkk (2015)	Diperoleh hasil probabilitas Bulan depannya sebanyak 7,6%.
3	Aplikasi Analisis Rantai <i>Markov</i> Untuk Memprediksi Status Pasien Rumah Sakit Umum Daerah Kabupaten Baru	Syafruddin S, Dkk (2014)	Diperoleh hasil 67,2 % pasien yang keluar dari rumah sakit dengan keadaan sehat, 19,1 % pasien yang keluar dari rumah sakit dengan keadaan sakit biasa, dan 13,6 % pasien yang keluar dari rumah sakit dengan keadaan sakit parah.