

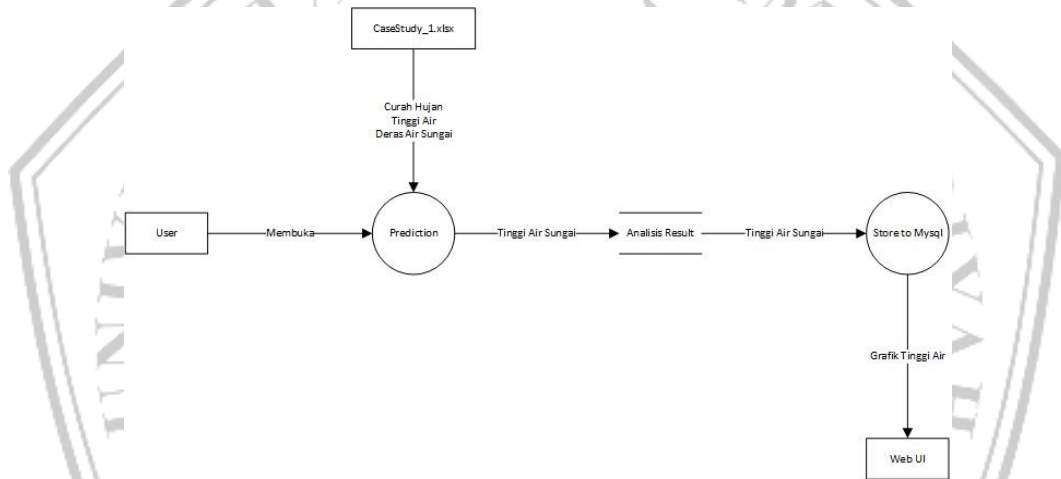
BAB III

PERANCANGAN SISTEM

3.1 Penjabaran Sistem Level

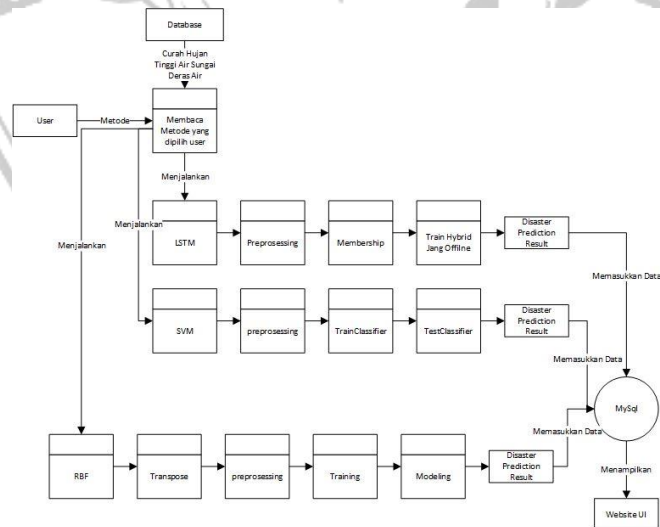
3.1.1 Sistem Level 0

Pada program peringatan banjir berbasis AI yang bekerja sebagai prediksi banjir, yang memerlukan data dari aliran sungai sebelumnya yang dikemas berupa .xlsx, dan *user* untuk menjalankan. Dari data sebelumnya variabel yang diambil salah satunya yaitu tinggi air sungai, dan hasil prediksi nantinya juga memunculkan tinggi air sungai yang akan dimasukkan ke dalam penyimpanan MySQL. Dari database MySQL akan menampilkan berupa grafik tinggi air yang disajikan melalui Web UI.



Gambar 3.1 Gambar data flow diagram level 0

3.1.2 Sistem Level 1



Gambar 3. 2 Data Flow Diagram Level 1

1. Masukan (*Input*)

Input data berupa data yang telah dikumpulkan dari empat aliran sungai sebelumnya yaitu Sungai Galas, Sungai Sokor, Sungai Lebir, dan Sungai Lanas. Kemudian variabel yang dipakai yaitu tinggi air sungai, curah hujan, dan deras air sungai. Yang akan dijadikan sebagai datashet.

2. Proses (*Process*)

Proses disini dari pengembang menyajikan tiga metode yang dapat dipilih oleh user untuk menjalankan, antara lain; LSTM, SVR, dan RBF. Kemudian data tersebut dimasukan ke MySQL, berbentuk database. Dari database tersebut akan ditampilkan dalam Website UI.

3. Keluaran (*Output*)

Hasil dari database yang ditampilkan dalam website berupa grafik yang berisikan informasi sebelum dan sesudah prediksi, jika sebelum diprediksi menampilkan empat sungai yang akan diprediksi. Maka ketika sesudah ialah menampilkan kondisi sungai kelantan sebagai target prediksi, dengan tanda tiga level siaga yaitu aman, siaga, dan bahaya. Yang dikemas dalam Website UI.

3.2 Metode Prediksi Banjir Berbasis AI

Pada pendahuluan, berisi mengenai penjelasan metode sistem yang paling utama. Penjelasan-penjelasan tersebut diantaranya adalah deskripsi metode utama dan cara penentuan metode yang diusulkan. Di dalam bab ini, diambil dari penelitian penelitian terdahulu yang sudah terbit pada jurnal, prosiding, buku, atau sumber yang terbukti secara sains lainnya.

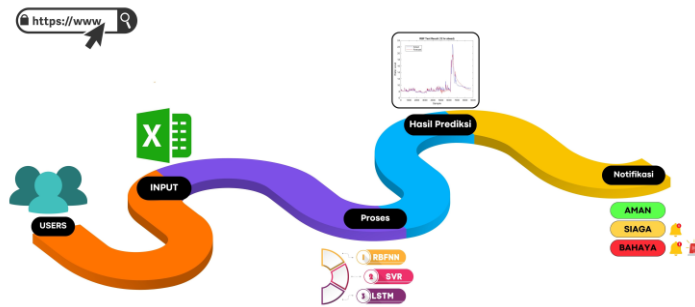
Metode yang dipakai dalam pembahasan ini ada tiga, antara lain; RBFNN, LSTM, dan SVR. Dalam pemodelan prediksi bencana banjir, metode RBFNN digunakan untuk memprediksi kapan dan dimana banjir akan terjadi. Metode ini mengumpulkan data cuaca seperti debit sungai, curah hujan, dan data topografi. Setelah data diperoleh, model ini menggunakan algoritma untuk memprediksi waktu dan tempat yang paling rentan terhadap banjir. Algoritma ini mengkalkulasi tingkat risiko banjir untuk setiap lokasi dan menghitung kemungkinan besar banjir terjadi. Akhirnya, model ini akan menghasilkan informasi tentang waktu dan tempat yang paling rentan terhadap banjir.

Metode dalam melakukan prediksi telah diuji dalam berbagai proses penelitian, salah satunya yaitu metode *Long Short Term Memory* (LSTM). LSTM merupakan arsitektur dari RNN (*Reccurent Neural Network*). LSTM dapat digunakan untuk memproses data sequential sehingga dapat digunakan untuk prediksi data yang bersifat time series. LSTM dapat mendeteksi data yang akan disimpan dan data yang tidak digunakan untuk dipangkas, karena LSTM memiliki 4 layer neuron yang biasa disebut gates untuk mengatur memori pada setiap neuron. Penelitian dilakukan dengan prediksi data cuaca berupa curah hujan, arus sungai, dan ketinggian air menggunakan metode *Long Short Term Memory* (LSTM). Model hasil prediksi dapat memberikan saran untuk menerapkan model prediksi bencana banjir yang baik melalui prediksi menggunakan metode LSTM.

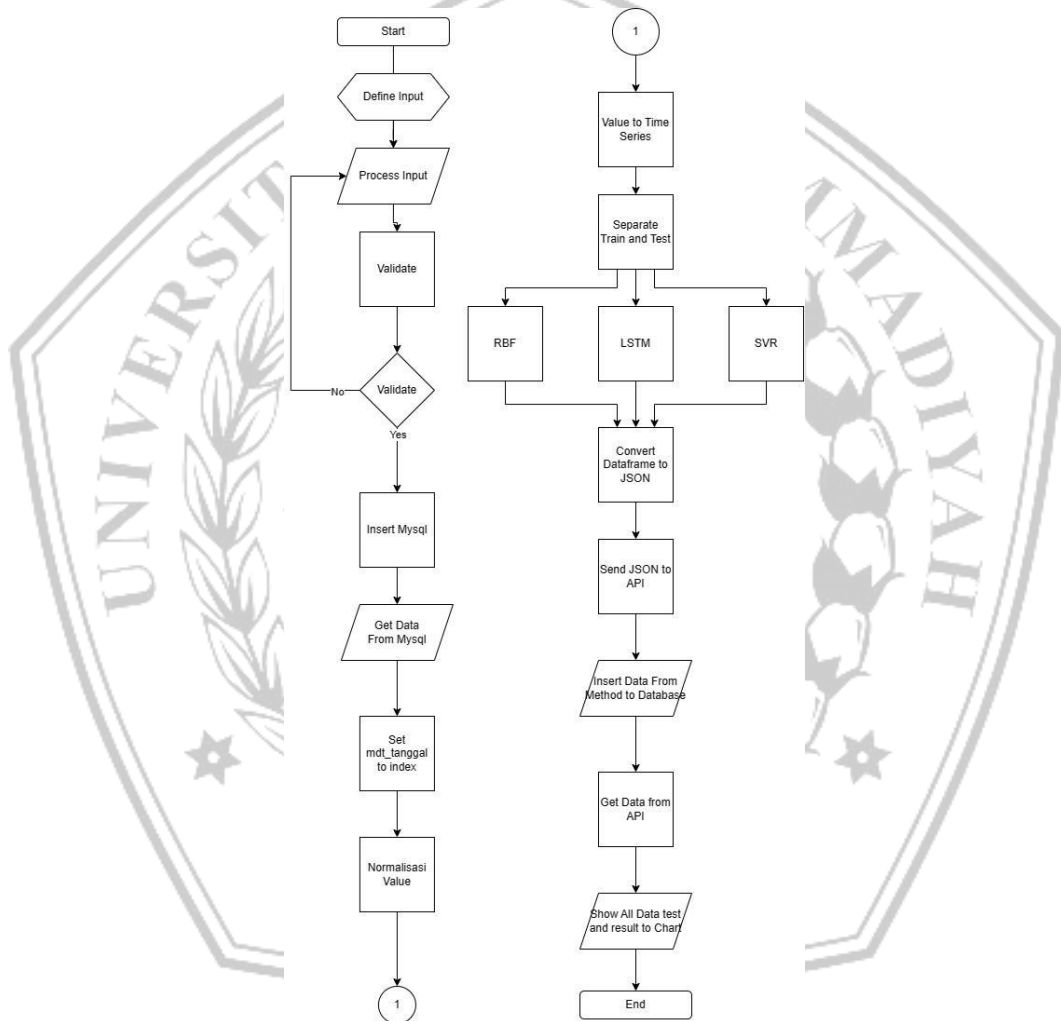
Salah satu modifikasi SVM yang digunakan untuk pendekatan regresi adalah *Support Vector Regression* (SVR). Konsep dari SVR adalah memaksimalkan hyperplane untuk mendapatkan data-data yang menjadi *support vector*. Keunggulan SVR salah satunya adalah mampu mengatasi *overfitting*. Permasalahan yang sering dialami ketika menggunakan SVR adalah pada saat penentuan parameter model yang optimal. Salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan metode grid search. Metode ini mampu mendapatkan parameter SVR yang optimal. Penelitian-penelitian mengenai SVM telah banyak dilakukan antara lain tentang peramalan curah hujan menggunakan teknik *Machine learning*.

3.3 Desain Sistem

Menggambarkan proses kerja secara keseluruhan. Di dalam sub-bab ini juga terdapat diagram alir dari proses sistem yang diusulkan. Proses diagram alir harus dilengkapi dengan keterangan fungsi dari masing-masing elemen. Gambar 3.3 merupakan contoh dari proses kerja suatu usulan secara keseluruhan dan Gambar 3.4 adalah diagram alir proses sistem.



Gambar 3.3 Desain sistem keseluruhan



Gambar 3.4 Flowchart Desain Sistem

Keterangan:

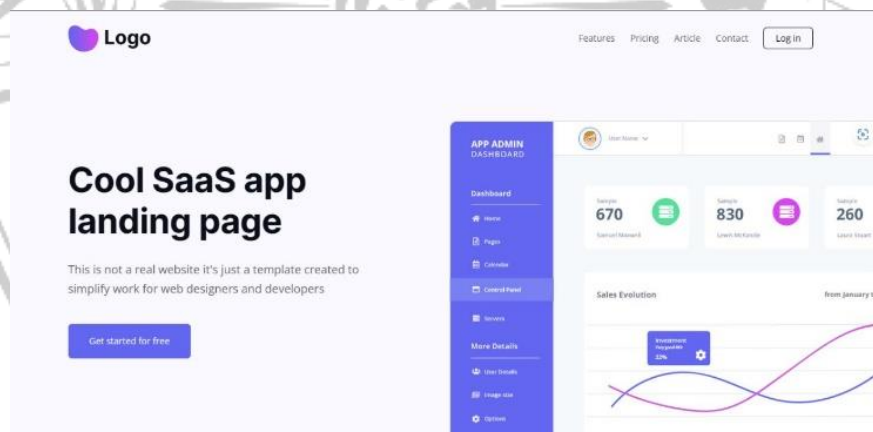
1. *Load Data* : Mengambil data dari mysql berupa data curah hujan, tinggi air, deras air yang akan diprediksi
2. *Metode* : terdapat 3 metode yang digunakan pada *project* ini yaitu SVR, RBF dan LSTM

3. *Preprocessing* : *preprocessing* data pada *project* ini yaitu menjalankan training pada masing masing metode
4. *Testing* : data yang sudah di p Media Statistika, Vol. 7, No. 1, Juni 2014: 29-35 *reprocessing* kemudian di *training* untuk mendapatkan data yang akurat
5. Metode : jika data tersebut sudah ditraining maka data akan dimasukkan kedalam metode prediksi
6. *Result* : *result* pada masing-masing metode akan menghasilkan tinggi air sungai pada target sungai yang diprediksi
7. Menampilkan Data dari SQL : Mengambil data dari database mysql dan nantinya akan ditampilkan dalam bentuk grafik maupun berupa tabel

3.4 Desain Software

Pada subbab ini menjelaskan mengenai *software* yang akan digunakan. Selain *software* yang penting untuk disajikan adalah *flowchart* pemrograman beserta fungsi dan prosedur yang akan digunakan.

3.4.1 Dashboard



Gambar 3.5 UI Dashboard Early Warning System

Pada dashboard awal memberikan informasi mengenai cara kerja website, sungai dan metode apa saja yang digunakan untuk memprediksi banjir. Tampilan ini berbasis sliding dimana setiap informasi ditampilkan berupa gambar dinamis yang dapat ditekan lalu akan langsung menuju halaman detail mengenai cara kerja website, informasi sungai yang berisi tinggi air sungai, deras air dan curah hujan juga metode yang dipakai pada website ini.

3.4.2 Input Dataset

Pada halaman ini merupakan tampilan yang berisi input dataset dari beberapa variabel yang akan diprediksi yaitu diantaranya tinggi air sungai, curah hujan, dan deras air sungai. Yang kemudian akan diprediksi menggunakan 3 metode pada halaman selanjutnya.

		CASE STUDY-1 INPUT VARIABLES												OUTPUT	
1	2	Water Level (m)				Rainfall (mm)				Stream Flow (m3/s)				Output / Target	
3	Date	TIME	river-1	river-2	river-3	river-4	station-1	station-2	station-3	station-4	river-1	river-2	river-3	river-4	river water level (m)
4	01/01/2013	08.15.00	28,5	19,26	25,36	27,55	0	0	0	0	221,1	98,5	268,6	48,94	13,98
5	01/01/2013	08.30.00	28,51	19,26	25,35	27,55	0	0	0	0	221,4	98,8	267,8	48,79	14
6	01/01/2013	08.45.00	28,51	19,26	25,35	27,54	0	0	0	0	221,7	98,9	267,3	48,45	14,02
7	01/01/2013	09.00.00	28,52	19,26	25,34	27,53	0	0	0	0	222,1	98,8	266,8	48,26	14,04
8	01/01/2013	09.15.00	28,52	19,27	25,33	27,53	0	0	0	0	222,6	98,9	266	48,1	14,06
9	01/01/2013	09.30.00	28,53	19,26	25,33	27,52	0	0	0	0	223,3	98,7	265	47,75	14,08
10	01/01/2013	09.45.00	28,54	19,26	25,32	27,51	0	0	0	0	223,9	98,5	264,5	47,4	14,1
11	01/01/2013	10.00.00	28,55	19,26	25,31	27,5	0	0	0	0	224,3	98,6	263,6	47,2	14,12
12	01/01/2013	10.15.00	28,55	19,25	25,3	27,5	0	0	0,8	0	224,8	98,4	262,5	47,04	14,13
13	01/01/2013	10.30.00	28,56	19,24	25,3	27,49	0	0	11	0	225,7	97,8	262	46,69	14,15
14	01/01/2013	10.45.00	28,57	19,23	25,29	27,48	0	0	4,2	0	226,4	97,4	261,3	46,5	14,16
15	01/01/2013	11.00.00	28,58	19,23	25,29	27,47	0	0	0,9	0	226,7	97,1	260,5	46,19	14,17
16	01/01/2013	11.15.00	28,58	19,21	25,28	27,46	0,1	0	0,6	0	227,2	96,4	259,8	45,81	14,19
17	01/01/2013	11.30.00	28,59	19,19	25,27	27,46	0,1	0	0,2	0	227,8	95,8	259	45,66	14,2
18	01/01/2013	11.45.00	28,6	19,19	25,27	27,45	0,1	0	0,1	0	228,5	95,5	258,3	45,32	14,21
19	01/01/2013	12.00.00	28,61	19,18	25,27	27,44	0,1	0	0,1	0	229,4	94,9	258,1	45,13	14,22
20	01/01/2013	12.15.00	28,62	19,16	25,26	27,43	0,1	0	0,1	0	230,2	94,2	257,6	44,82	14,23
21	01/01/2013	12.30.00	28,63	19,14	25,26	27,42	0,1	0	0	0	230,6	93,4	257	44,3	14,24
22	01/01/2013	12.45.00	28,63	19,11	25,25	27,41	0	0	0	0	231	92,3	256,6	43,97	14,25
23	01/01/2013	13.00.00	28,65	19,09	25,24	27,4	0	0	0	0	231,9	91,3	255,5	43,63	14,25
24	01/01/2013	13.15.00	28,66	19,07	25,23	27,38	0	0	0	0	232,6	90,7	254,4	43,15	14,26

Gambar 3.6 Input Dataset

3.4.3 Processing

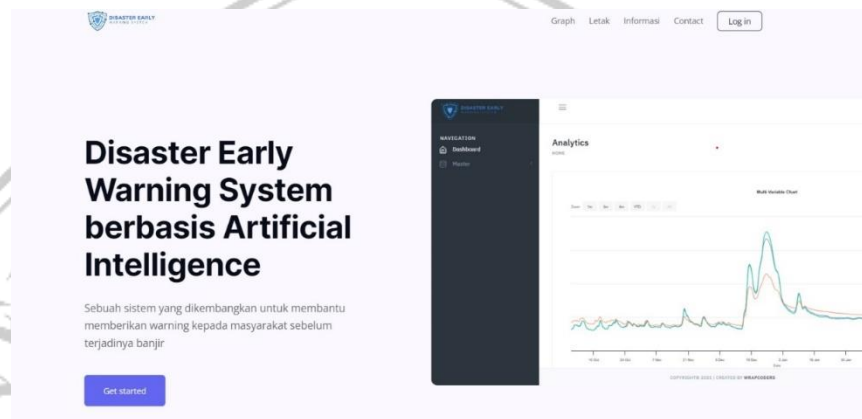
#	TANGGAL	RIVER WATER LEVEL	WATER RIVER 1	WATER RIVER 2	WATER RIVER 3	WATER RIVER 4	STATION 1	STATION 2	STATION 3	STATION 4	STREAM
1	2013-01-01 08:15:00	13.98	28,5	19,26	25,36	27,55	0	0	0	0	221,1
2	2013-01-01 08:30:00	14	28,51	19,26	25,35	27,55	0	0	0	0	221,4
3	2013-01-01 08:45:00	14,02	28,51	19,26	25,35	27,54	0	0	0	0	221,7
4	2013-01-01 09:00:00	14,04	28,52	19,26	25,34	27,53	0	0	0	0	222,1
5	2013-01-01 09:15:00	14,06	28,52	19,27	25,33	27,53	0	0	0	0	222,6
6	2013-01-01 09:30:00	14,08	28,53	19,26	25,33	27,52	0	0	0	0	223,3
7	2013-01-01 09:45:00	14,1	28,54	19,26	25,32	27,51	0	0	0	0	223,9
8	2013-01-01 10:00:00	14,12	28,55	19,26	25,31	27,5	0	0	0	0	224,3
9	2013-01-01 10:15:00	14,13	28,55	19,25	25,3	27,5	0	0	0	0,8	224,8

Gambar 3.7 User Interface Processing Data

Pada tampilan website ini *user* akan melakukan proses olah data dengan menggunakan tiga metode dalam memprediksi bencana banjir, Metode RBFNN (*Radial Basis Function Neural Network*) adalah jenis jaringan saraf tiruan yang sering digunakan untuk tujuan prediksi. RBFNN menggunakan fungsi basis radial untuk memetakan input ke fungsi aktivasi. Hal ini membuat jaringan lebih fleksibel dan lebih mudah untuk mencapai hasil yang akurat. Metode LSTM merupakan arsitektur dari RNN (*Recurrent Neural Network*). LSTM dapat digunakan untuk memproses data sequential sehingga dapat digunakan

untuk prediksi data yang bersifat time series. Hal ini memungkinkan pengguna untuk membuat sebuah sistem yang dapat mengambil keputusan berkaitan dengan masalah yang berhubungan dengan prediksi. Metode SVM (*Support Vector Machine*) adalah metode yang digunakan untuk memahami data dengan menggunakan teknik klasifikasi. SVM membuat garis pemisah antara dua atau lebih kelas data dan menggunakan ini untuk membuat prediksi. SVM juga dapat menangani data non-linear dengan lebih baik dan mudah dari metode lainnya.

3.4.4 Output



Gambar 3.8 *Website Interface*

Pada halaman ini akan menampilkan *output* atau hasil dari prediksi, melalui proses input data yang sudah di masukan sebelumnya dengan format excel yang telah ditentukan dan metode akan dijalankan sebagai proses prediksi. Maka pada halaman ini berisi informasi dari sungai yang telah dijadikan target prediksi, dengan menampilkan tiga metode yang di pakai.