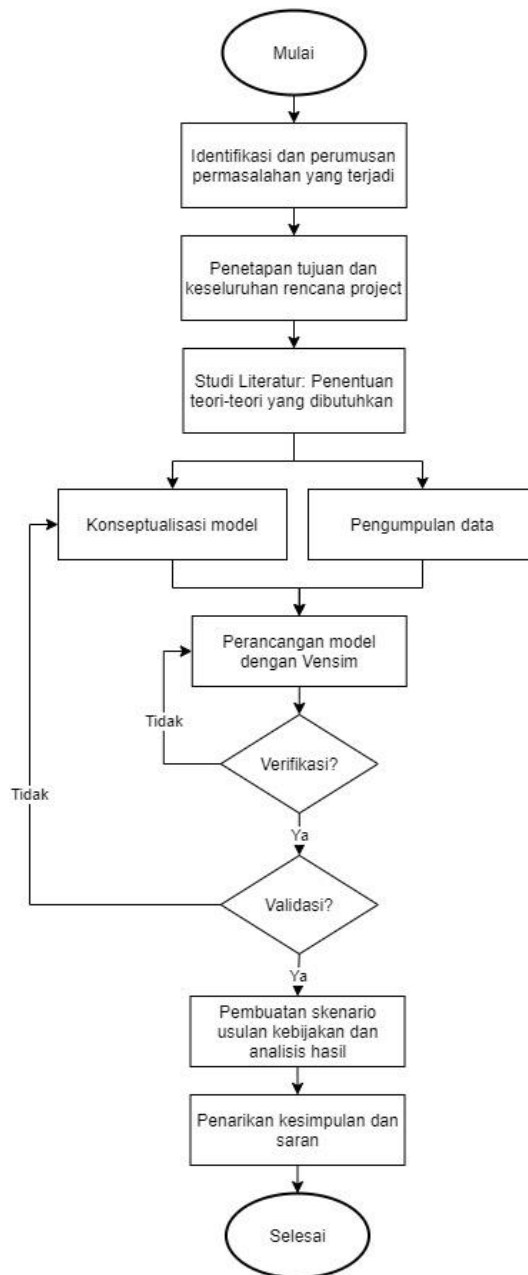


### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Flowchart Penelitian

Flowchart penelitian ini disusun berdasarkan tahapan-tahapan penelitian yang akan dilaksanakan. Berikut uraiannya:



Gambar 3.1. Flowchart penelitian

### **3.2. Identifikasi dan Perumusan Masalah**

Tahapan pertama yang harus dilakukan dalam melakukan penelitian ini adalah melakukan identifikasi dan perumusan masalah yang terjadi. Proses identifikasi permasalahan ini dilakukan berdasarkan permasalahan nyata yang terjadi saat ini yaitu adanya pandemi *Covid-19*. Berawal dari permasalahan-permasalahan nyata tersebut, penelitian ini akan dilakukan. Selanjutnya, berdasarkan hasil identifikasi permasalahan tersebut, akan dilakukan perumusan masalah yang terjadi. Tanpa adanya tahapan ini, konsentrasi dan fokus penelitian akan terlalu luas, sehingga menyulitkan penyelesaian yang akan diberikan. Setelah melakukan perumusan masalah, penetapan tujuan dan rencana *project* juga merupakan komponen yang sangat penting untuk dilakukan.

### **3.3. Studi *Literature***

Pada tahapan ini akan dilakukan studi *literature*. Studi *literature* dilakukan terhadap berbagai hal yang dibutuhkan untuk melangsungkan penelitian ini. Studi *literature* ini dilakukan dengan mencari tahu berbagai istilah-istilah yang ada, data-data penelitian terdahulu, dan juga teori-teori yang dibutuhkan untuk mendukung pembuatan penelitian ini. Studi *literature* membuat penelitian bersifat ilmiah karena memiliki dasar yang kuat dan telah teruji secara teoritis. Penelitian tanpa studi *literature* hanya akan berisikan opini belaka tanpa memiliki kekuatan dan kebenaran secara absolut.

Topik studi *literature* yang akan digunakan pada penelitian kali ini terbagi menjadi dua topik besar. Kedua topik besar tersebut adalah mengenai seluk beluk hal yang akan diteliti yaitu *Covid-19* dan metode yang akan digunakan dalam penelitian kali ini yaitu pemodelan dan simulasi. Berdasarkan kedua topik besar tersebut nantinya akan ada sub-topik yang berhubungan erat dengan dua topik besar tersebut yang juga akan dicari studi *literature*-nya. Kedua topik besar tersebut nantinya akan sangat membantu jalannya penelitian yang akan dilakukan ini.

### **3.4. Pengumpulan dan Pengolahan Data Mental**

Pada tahapan ini akan dilakukan pengumpulan data mental. Pengumpulan data mental ini dilakukan sebagai landasan dalam pembentukan konsep terhadap permasalahan pandemi Covid-19 di Kota Surabaya. Konsep yang didapatkan dan dipahami dengan baik dari berbagai data mental yang terkumpul tersebut, nantinya akan diolah menjadi kerangka berfikir yang baik. Kerangka berpikir tersebut akan dijadikan sebagai landasan dalam pembuatan model simulasi dan sebagai acuan dalam mengumpulkan data tertulis dan data numerik.

Biasanya data mental ini akan dikumpulkan atau diperoleh dari jurnal-jurnal penelitian terkait dengan permasalahan yang akan diangkat. Namun, karena situasi pandemi Covid-19 ini masih baru saja terjadi dan sulit untuk menemukan penelitian terkait maka dari itu data mental yang akan dikumpulkan pada penelitian kali ini juga dapat berasal dari kumpulan video ataupun penelitian (jika ada) yang dikeluarkan oleh para ahli/pakarnya. Adanya data mental ini akan mempermudah perancangan model dari sudut pandang berfikir sistem secara keseluruhan. Oleh karenanya, dari kumpulan data mental yang ada nantinya akan diolah dan didapatkan sebuah hipotesis dinamik mengenai permasalahan Covid-19 di Kota Surabaya ini.

### **3.5. Konseptualisasi Model**

Konseptualisasi model dilakukan dengan mengadopsi model sistem dinamik pandemik *Covid-19* yang telah dirancang oleh Community Coronavirus Conceptual Model - Tom Fiddaman, Ventana Systems, Inc. pada tahun 2020 ini dan acuan hipotesis dinamik yang telah disimpulkan pada pembahasan sebelumnya (Fiddaman, March 11, 2020). Selanjutnya model adopsi tersebut akan disebut sebagai model dasar. Model dasar nantinya akan dijadikan sebagai acuan dan dimodifikasi sesuai dengan hipotesis dinamik yang sudah sesuai dengan keadaan nyata di Kota Surabaya.

Pada tahapan pembentukan konsep modelnya, akan dilakukan dengan dua cara utama. Kedua cara tersebut adalah dengan merancang *causal loop diagram*

yang kemudian dikembangkan menjadi *stock and flow diagram*. Kedua hal ini dilakukan agar seluruh konsep detail yang ada pada model dasar dapat diketahui dengan jelas, bagian mana yang sesuai dengan keadaan Kota Surabaya dan bagian mana yang kurang sesuai dengan keadaan Kota Surabaya. Demikian pula jika ditemukan variabel-variabel seharusnya ada untuk menggambarkan keadaan nyata di Kota Surabaya namun tidak ada pada model dasar maka perlu untuk ditambahkan pada rancangan konsep model. Untuk bagian yang kurang sesuai dengan keadaan Kota Surabaya nantinya dapat disaring terlebih dahulu agar tidak mengganggu proses selanjutnya.

Perancangan *causal loop diagram* dilakukan agar dapat mengetahui secara langsung hubungan-hubungan dari keseluruhan sistem yang ada. Ada tiga tahapan yang dilakukan pada saat merancang *causal loop diagram*. Ketiga tahapan ini dapat dilakukan secara berurutan, tetapi jika sudah mencapai tahapan akhir dan ternyata masih ada elemen yang perlu untuk dimasukkan maka bisa saja dilakukan penambahan kembali untuk elemen tersebut. Pertama, akan dilakukan identifikasi terhadap seluruh elemen penyusun sistem. Proses identifikasi ini dilakukan dengan cara memikirkan seluruh elemen yang terdapat masih berhubungan dekat dengan permasalahan yang ada (faktor internal), sehingga elemen-elemen eksternal yang tidak berhubungan dengan permasalahan yang ada tidak perlu dimasukkan ke dalam *causal loop diagram*. Kedua, setelah elemen-elemen tersebut terkumpul akan dilakukan penghubungan antar elemen yang ada. Dalam proses penghubungan setiap elemen ini biasanya akan ditemukan elemen-elemen yang belum terfikirkan sebelumnya, sehingga dapat langsung ditambahkan. Setelah itu, pada tahapan ketiga akan dilakukan pemberian tanda terhadap setiap hubungan yang terjadi. Tanda tersebut dapat berupa tanda positif yang artinya kedua elemen tersebut berhubungan dan pengaruh dari hubungan tersebut adalah positif (memberi penambahan), ataupun sebaliknya.

Pada tahapan perancangan *stock and flow diagram*, variabel-variabel yang ada pada *causal loop diagram* diidentifikasi secara mendalam. Identifikasi ini dilakukan untuk mendeteksi variabel mana saja yang dapat dikategorikan sebagai level dan juga laju aktivitas sistem untuk setiap periodenya. Selain itu, ada juga kategori *constant* dan *auxiliary* yang dapat diidentifikasi terlebih dahulu dalam

perancangan diagram ini. Hal ini dilakukan agar nantinya memudahkan proses perancangan model pada aplikasi Vensim.

### **3.6. Pengumpulan dan Pengolahan Data Tertulis dan Numerik**

Pada tahapan pengumpulan data ini akan dilakukan dua tahapan pengumpulan data. Kedua tahapan tersebut adalah pengumpulan data berbagai keperluan terkait dengan penyusunan model dan pengumpulan data numerik yang dibutuhkan dalam setiap variabelnya. Pertama, pengumpulan data berbagai keperluan terkait dengan penyusunan model yang dimaksud adalah data kebijakan, kapasitas rumah sakit, kapasitas layanan kesehatan, dan masih banyak lagi yang telah ada dan dilakukan oleh pemerintah Kota Surabaya dari waktu ke waktu selama adanya pandemi *Covid-19* ini. Data berbagai keperluan terkait dengan penyusunan model ini dapat berupa data tertulis maupun data numerik. Kedua, pengumpulan data yang dibutuhkan dalam setiap variabelnya akan dilakukan dengan mencari data statistik perkembangan *Covid-19* yang ada di Kota Surabaya dari waktu ke waktu.

Pada tahapan pengolahan data berbagai keperluan terkait dengan penyusunan model tersebut akan dilakukan kategorisasi terlebih dahulu. Kategorisasi ini dilakukan agar data-data terkait dengan kebijakan, kejadian yang ada dalam rentang waktu tertentu, dan lain-lain dapat terekam dengan baik berdasarkan kategori yang ada. Data-data ini nantinya akan digunakan untuk proses perancangan strategi kebijakan terbaik terhadap penanganan *Covid-19* di Kota Surabaya. Selain itu, untuk pengolahan data statistik sendiri, *raw data* yang ada nantinya akan dilakukan *data cleaning* terlebih dahulu dan penamaannya disesuaikan dengan variabel-variabel yang telah disusun pada tahapan sebelumnya. Hal ini dilakukan untuk menghindari kesalahan persepsi terhadap data yang ada dalam perancangan model nantinya.

### **3.7. Perancangan Model Awal**

Perancangan model sistem dinamik ini dilakukan pada *software* Vensim Ventana. Pada tahapan ini dilakukan *Input* terhadap model matematika, nilai

parameter, dan model dapat disimulasikan. Kemudian hasil simulasi yang keluar akan dapat dianalisis. Konsep model yang telah dibangun berdasarkan adopsi model sistem dinamik pandemik *Covid-19* yang telah dirancang oleh Community Coronavirus Conceptual Model - Tom Fiddaman, Ventana Systems, Inc. dan telah dimodifikasi sesuai dengan hipotesis dinamik keadaan nyata Kota Surabaya siap untuk dilakukan *Input* terhadap berbagai model matematika dan nilai parameter yang telah diolah pada bagian sebelumnya (Fiddaman, March 11, 2020). Model matematika yang digunakan juga merupakan adopsi dari rancangan model dasar yang telah dibuat oleh Tom Fiddaman. Namun, ada beberapa modifikasi tambahan atau justru pengurangan model matematika yang ada guna menyesuaikan dengan keadaan nyata di Kota Surabaya. Setelah selesai meng*Inputkan* kerangka model matematika maka selanjutnya adalah meng*Inputkan* nilai berbagai parameter yang ada.

Nilai parameter yang di*Inputkan* adalah berasal dari perhitungan yang telah dilakukan pada tahapan pengumpulan dan pengolahan data tertulis dan numerik pada pembahasan sebelumnya. Jika model matematika dan nilai parameter secara keseluruhan sudah ter*Input* dengan baik maka tahapan selanjutnya adalah melakukan simulasi. Hasil simulasi yang akan dilihat sebagai fokus adalah hasil yang berkaitan dengan variabel *infected*, *recovered*, dan *deaths*. Oleh karenanya, analisis akan difokuskan pada ketiga variabel tersebut. Setelah proses analisis selesai maka tahapan selanjutnya adalah proses verifikasi dan validasi data hasil simulasi. Proses verifikasi dan validasi akan dijelaskan pada subbab pembahasan berikutnya.

### **3.8. Verifikasi dan Validasi Model**

Pada tahapan verifikasi akan dilakukan tiga mekanisme intuitif. Ketiga mekanisme tersebut adalah melakukan verifikasi dengan akal sehat, dokumentasi menyeluruh, dan *trace*. Dalam mekanisme akal sehat akan dilakukan pemeriksaan dengan cermat terhadap keseluruhan model yang telah dirancang hingga setiap tindakan yang dikeluarkan oleh model pada hasil simulasi. Pada mekanisme dokumentasi menyeluruh akan dilakukan proses dokumentasi pada laporan tugas

akhir secara menyeluruh mengenai cara kerja model yang telah dirancang. Pada mekanisme *trace* akan dilakukan *checking* terhadap setiap rumusan yang telah diInputkan. Selain itu, jika terdapat kesalahan pada model *software* Vensim Ventana akan mengeluarkan kotak *warning* untuk dapat dilakukan pembenaran. Pada saat ini, simulasi tidak dapat dijalankan. Oleh karenanya, jika simulasi sudah dapat dijalankan maka proses verifikasi model sudah berjalan dengan baik.

Pada tahapan validasi, akan dilakukan perbandingan hasil simulasi dengan sistem nyata yang ada. Perbandingan ini dilakukan dengan menggunakan kedua rumusan uji validasi sistem dinamik. Kedua rumusan tersebut adalah perbandingan rata-rata (*mean comparison*) dan perbandingan variasi amplitudo (*percentage error variance*). Suatu model dapat dikatakan valid jika nilai perbandingan rata-ratanya  $\leq 5\%$  dan nilai perbandingan variasi amplitudonya  $\leq 30\%$ .

### **3.9. Perancangan Skenario Kebijakan**

Pada tahapan perancangan skenario kebijakan ini akan dilakukan *Input* data rate pada variabel yang berhubungan dengan kebijakan tersebut pada model. Skenario kebijakan ini dirancang berdasarkan kebijakan yang telah dilakukan sebelumnya dan akan dilakukan dimasa yang akan datang tetapi masih belum sepenuhnya diterapkan. Setiap kebijakan yang telah diterapkan ditambah dengan rencana kebijakan yang akan diterapkan kedepannya oleh Pemerintah Kota Surabaya akan dimasukkan ke dalam model kemudian disimulasi dan dilihat hasilnya. Berbagai hasil yang muncul berdasarkan kebijakan yang telah diterapkan tersebut nantinya dapat dianalisis. Hasil analisis dapat digunakan untuk merancang ataupun memutuskan kebijakan baru dengan mengacu pada prediksi hasil skenario yang lebih memuaskan dari pada sebelumnya dalam proses penanganan *Covid-19* di Kota Surabaya. Perancangan skenario kebijakan dapat dilakukan dengan mengkombinasikan kebijakan-kebijakan yang telah ada ataupun kebijakan yang akan dilaksanakan kedepannya dalam satu waktu yang sama atau dapat dilakukan dengan mengatur periode waktu kebijakan tersebut diterapkan. Sebagai contoh, untuk kombinasi kebijakan dapat dilakukan dengan memberlakukan *new normal* dan *rapid test massive* secara bersamaan dalam periode waktu tertentu, sedangkan

untuk mengatur periode waktu kebijakan dengan membuat kebijakan *rapid test massive* dalam kurun waktu tertentu saja dan kemudian setelahnya baru diterapkan *new normal*. Setelah melakukan perancangan kebijakan baru tersebut nantinya setiap hasil simulasi akan di analisis dan kemudian dilakukan penarikan kesimpulan pada tahapan selanjutnya.

### **3.10. Penarikan Kesimpulan dan Saran**

Pada tahapan ini akan dijelaskan mengenai metode penarikan kesimpulan hasil skenario kebijakan terbaik yang telah didapatkan. Hasil skenario kebijakan terbaik yang dipilih adalah strategi kebijakan yang dapat memberikan penurunan secara signifikan terhadap tingkat orang yang terinfeksi *Covid-19* kedepannya dan juga rentang periode waktu berakhirnya *Covid-19* tercepat. Dalam hal ini, akan dilakukan pembuatan tabel perbandingan untuk dapat melihat dengan jelas perbandingan dari setiap skenario kebijakannya. Metode pemberian saran akan dilakukan dengan mempertimbangkan kekurangan-kekurangan yang ada didalam penelitian ini, agar sekiranya suatu hari nanti jika ada pembaca yang berniat untuk menyempurnakan penelitian ini langsung dapat terarahkan dengan baik.