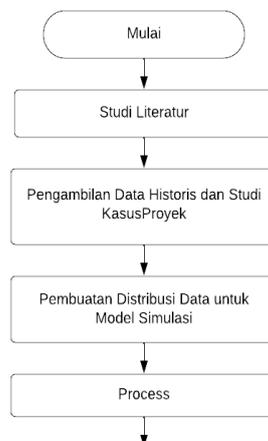


### 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Diagram Alir Penelitian

Alur penelitian pada penelitian ini berawal dari melakukan studi literatur dan mendapatkan rumusan masalah penelitian yaitu bagaimana hasil dari model penjadwalan menggunakan *model Monte Carlo Simulation* dan *Critical Path Method (CPM)* dalam menghasilkan pendekatan penjadwalan yang lebih tepat terhadap proyek yang sedang berjalan. Penelitian menggunakan data penjadwalan proyek ruko "X" dan konstruksi yang sejenis. Diantara 2 metode yang digunakan akan dilihat yang mana bentuk distribusi penyelesaian waktu konstruksi yang lebih baik dan tepat yang digunakan untuk proyek ini. Proses penelitian dimulai dengan melakukan studi literatur dari jurnal dan penelitian - penelitian sebelumnya. Selanjutnya, dilakukan pengumpulan data jadwal proyek pada Ruko "X" karena pada penelitian ini, studi kasus yang digunakan adalah durasi proyek dari Ruko "X". Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah *Critical Path Method (CPM)* dan *Monte Carlo Simulation (MCS)*.

Data jadwal proyek yang terkumpul akan dibedakan menjadi dua yaitu data historis dan data proyek Ruko "X". Data historis merupakan data penjadwalan pekerjaan yang sudah pernah dijalankan pada proyek sejenis dengan proyek studi kasus. Data historis akan diolah sehingga dapat menghasilkan durasi aktivitas secara probabilistik. Setelah proses simulasi dilakukan, tahapan selanjutnya adalah melakukan evaluasi dan membandingkan total durasi proyek dari 2 metode yang dilakukan mana yang menghasilkan pendekatan penjadwalan yang lebih tepat terhadap proyek yang sedang berjalan. Selain itu dilakukan analisis mengenai pengolahan data yang paling tepat dilakukan untuk memprediksi ketidakpastian yang ada pada proyek.



Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

### 3.2 Studi Literatur

Pada proses penelitian ini dilakukan studi literatur terhadap penelitian-penelitian terdahulu yang pernah dilakukan. Studi literatur dilakukan dengan membaca serta mengumpulkan informasi sebagai bahan penunjang dari penelitian yang akan dilakukan. Sumber referensi yang digunakan juga beragam dari jurnal internasional, nasional, buku, tesis, dan juga keputusan presiden. Sumber yang sudah di dapat akan dipelajari sehingga dapat menjadi acuan dalam penyusunan penelitian ini mulai dari pengambilan data hingga pengaplikasian metode *CPM* dan *MCS*.

### 3.3 Pengambilan Data Proyek

Pada penelitian ini, digunakan 2 macam data penelitian, yaitu data proyek studi kasus serta data historis proyek sejenis. Penjelasan untuk masing - masing data penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut :

#### 3.3.1 Data Penelitian : Data Proyek Studi Kasus

Proyek studi kasus yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu proyek pembangunan ruko "X" di Surabaya yang dalam proses *on going*. Dari proyek ini didapatkan data - data meliputi *schedule* pelaksanaan proyek dan aktual penyelesaian proyek. Data - data tersebut kemudian diolah sehingga dapat digunakan sebagai data penelitian.

#### 3.3.2 Data Penelitian : Data Historis

Untuk menghasilkan hasil penelitian yang baik, penentuan klasifikasi proyek yang dapat digunakan untuk data penelitian merupakan salah satu hal yang penting dilakukan. Peneliti berpedoman pada beberapa kriteria sebagai berikut :

1. Lokasi Proyek : Indonesia
2. Tipe Proyek : Ruko

Data dari kriteria yang telah ditentukan kemudian akan dikumpulkan dan diolah sehingga menghasilkan sebuah kumpulan data produktivitas pekerjaan dengan kelas proyek sejenis.

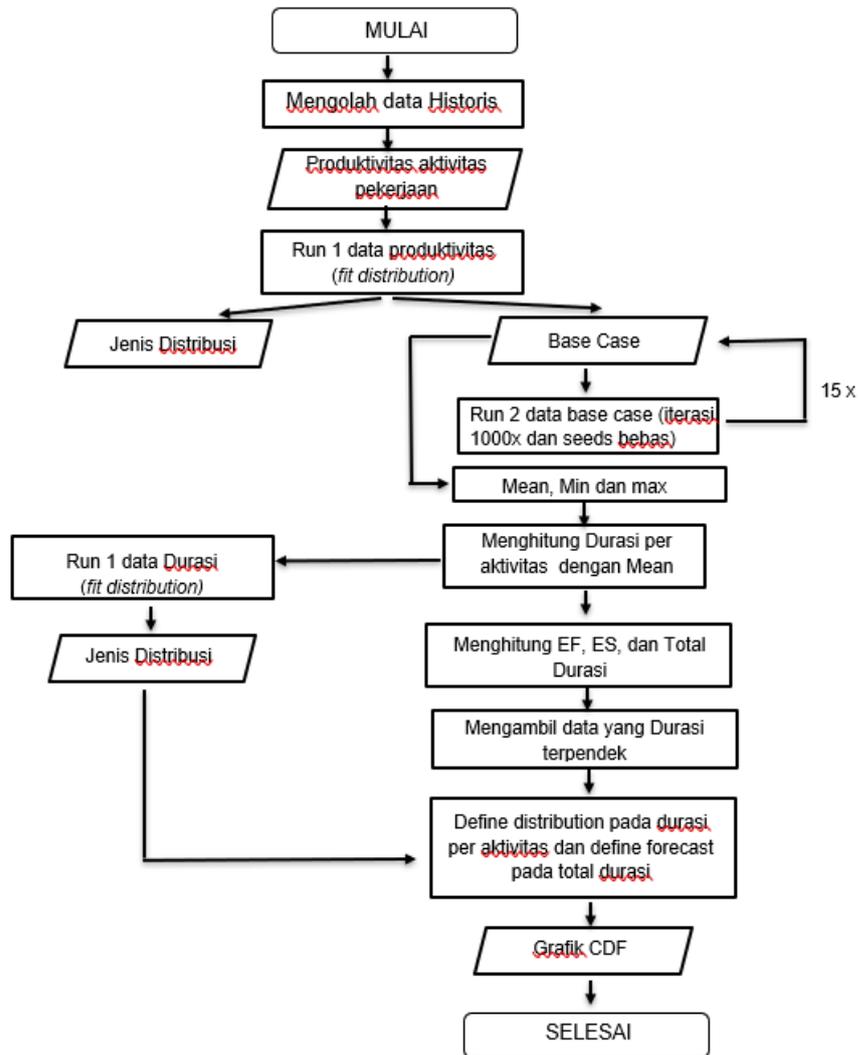
### **3.4 Pengolahan Data Input untuk Model Simulasi**

Data penjadwalan untuk metode CPM diolah dengan cara yaitu data yang telah didapatkan dari proyek ruko "X" diubah kedalam jaringan CPM untuk mencari jalur kritis dan pengerjaan proyek. Jalur kritis akan menunjukkan durasi keseluruhan dari aktivitas proyek. Hasil dari data penjadwalan setiap durasi aktivitas proyek adalah deterministik sehingga estimasi durasi pada aktivitas tersebut tidak mempertimbangkan adanya probabilitas terjadinya ketidakpastian yang mungkin saja terjadi, sehingga mengakibatkan perencanaan jadwal proyek yang kurang tepat dan tidak akan berjalan sesuai dengan rencana aktual. Selain itu untuk setiap aktivitas pekerjaan yang sudah terdefinisi diberikan hubungan (*precedence* dan *successor*) antar setiap aktivitas yang menunjukkan pelaksanaan pekerjaan proyek secara keseluruhan.

Data penjadwalan untuk MCS diolah setelah mendapatkan data historis, selanjutnya data diolah pada *adds-in Oracle Crystal Ball* pada *Microsoft Excel* untuk mendapatkan estimasi durasi dalam bentuk distribusi probabilitik. Data historis didapatkan dari proyek - proyek yang telah rampung pelaksanaannya. Data historis digunakan untuk mengestimasi durasi aktivitas secara probabilitik untuk mendapatkan durasi probabilitik yang berbentuk suatu distribusi probabilitas. Hasilnya mengeluarkan berbagai macam distribusi probabilitas yang bisa dipilih untuk digunakan sebagai estimasi durasi pada suatu aktivitas.

### **3.5 Pembuatan/Running Model Simulasi**

Pelaksanaan CPM dilakukan setelah pengolahan data maka akan didapatkan urutan aktivitas dari masing - masing aktivitas. Data tersebut akan diolah dan akan dihasilkan jadwal dan durasi rencana proyek secara keseluruhan. Pelaksanaan simulasi MCS setelah setiap aktivitas telah terdefinisi dan estimasi durasinya telah didapatkan dalam bentuk distribusi probabilitik, maka MCS dapat dilakukan. Berikut flowchart simulasi MCS :



Gambar 3.5 Flowchart Simulasi MCS

Hasil dari simulasi MCS ini adalah untuk mendapatkan estimasi probabilitas durasi keseluruhan proyek. Simulasi - simulasi yang terbentuk menggunakan MCS menghasilkan model penjadwalan dalam bentuk probabilitas.

### 3.6 Evaluasi Model Simulasi

Dalam model CPM pembentukan jalur kritis semua waktu yang digunakan dan dihitung bersifat deterministik tanpa mempertimbangkan risiko. Oleh karena itu, ketika semua risiko yang mungkin diambil dan diidentifikasi dengan cermat, akan muncul waktu penyelesaian dengan probabilitas lain pada proyek. Risiko - risiko tersebut dapat bervariasi dan setiap risiko memiliki persentase kemungkinan yang perlu diperhitungkan. Karena, risiko - risiko ini jika terjadi maka dapat mengeluarkan hasil yang cukup signifikan. MCS melakukan identifikasi terhadap risiko penyelesaian proyek secara tepat waktu. MCS mengambil waktu

deterministik yang diperoleh dan mengujinya, dilakukan beberapa kali iterasi dalam simulasi MCS tersebut akan menghasilkan model penjadwalan dalam bentuk probabilitas yang kemudian akan dianalisis lebih dalam lagi.

### **3.7 Perbandingan Hasil Simulasi**

Hasil model penjadwalan menggunakan MCS dilakukan perbandingan dengan total durasi pengerjaan pada kondisi aktual dimana pelaksanaannya telah selesai 100%. MCS menghasilkan model penjadwalan dalam bentuk distribusi probabilitas yang dapat dibentuk menjadi bentuk grafik kumulatif untuk menunjukkan berapa probabilitas persentase untuk terjadinya total durasi untuk penyelesaian proyek. Total durasi yang dihasilkan pada kondisi pengerjaan aktual dapat dilihat berapa probabilitas persentase untuk terjadi dari hasil simulasi penjadwalan yang telah dihasilkan.

### **3.8 Kesimpulan**

Dua metode berbeda digunakan untuk membandingkan antara MCS dan CPM. Salah satu dari metode tersebut akan memberikan hasil yang lebih realistis untuk merencanakan penjadwalan. Metode dinilai realistis apabila estimasi durasi proyek mempertimbangkan berbagai macam ketidakpastian yang akan terjadi.