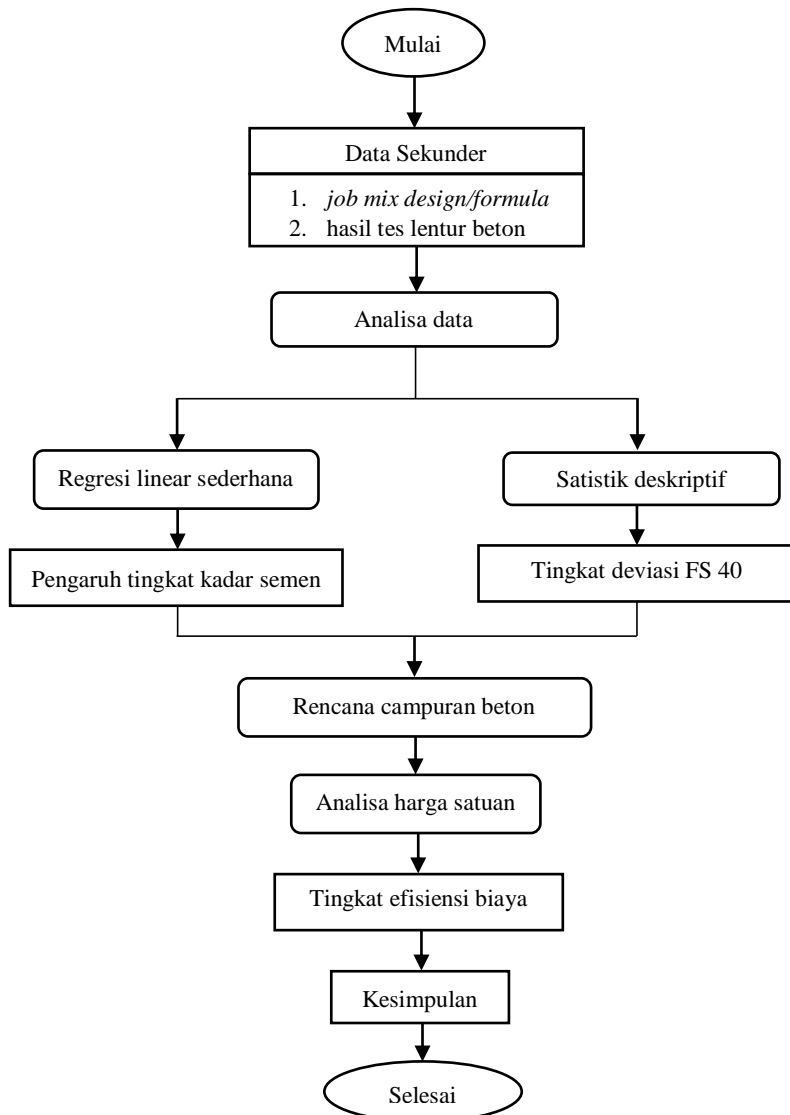


BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.1 Bagan alir penelitian
Sumber : olahan peneliti

3.2 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan mengumpulkan, membaca dan mempelajari referensi sebanyak-banyaknya, baik dari buku-buku referensi, jurnal hasil penelitian terdahulu maupun dari laporan yang berkaitan dengan obyek penelitian, baik sebagai bahan metode dan analisa yang akan digunakan, sebagai data pendukung maupun hanya sebagai pengetahuan untuk penelitian yang sejenis, supaya didapatkan wawasan penelitian yang bisa membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

Dari referensi yang diperoleh, digunakan sebagai acuan untuk membantu proses penelitian ini. Sehingga akan bermanfaat untuk proyek-proyek infrastruktur perkerasan jalan beton berikutnya.

Pengumpulan data primer dan sekunder diperoleh dari Konsultan Pengawas sebagai penyedia jasa konsultan pengawas di proyek-proyek infrastruktur perkerasan jalan beton tersebut. Data-data primer terdiri dokumentasi kegiatan *trial* beton di *batching plan* pabrik beton sebagai supplier di pekerjaan tersebut. Sedangkan data-data sekunder terdiri dari *job mix design* pabrik beton dan hasil tes lentur beton *trial* yang sudah didokumentasikan sebagai data primer.

Data yang sudah terkumpul dibuat variable-variabel yang akan dilakukan sebagai bahan analisa. Selain itu ditentukan juga parameter sebagai dasar penelitian, sehingga akan ditemukan komposisi rumus yang tepat dalam penentuan tingkat deviasi dari kadar semen dari beton yang digunakan untuk perkerasan jalan beton, dan tingkat efisiensi biayanya jika menggunakan komposisi kadar semen yang tepat.

Dengan variabel dan parameter yang sudah ditentukan, dilanjutkan dengan analisa regresi linier dan analisa statistik deskriptif untuk mendapatkan tingkat deviasi dari kadar semen. Sedangkan untuk menentukan tingkat efisiensi biaya dari kadar semen, dihitung menggunakan rumus interpolasi kemudian dilanjutkan dengan membandingkannya dengan perhitungan menggunakan Analisa Harga Satuan.

Dari beberapa analisa data-data sekunder tersebut bisa diambil kesimpulan dari hasil penelitian ini.

3.3 Subyek Penelitian

Penelitian ini menitikberatkan pada hasil tes lentur beton *trial* dan kadar semen yang digunakan di pekerjaan perkerasan jalan beton di Kabupaten Mojokerto Provinsi Jawa Timur yang terbatas pada mutu beton FS 40 yang banyak digunakan pada struktur jalan beton di wilayah Kabupaten Mojokerto.

Data sekunder yang digunakan adalah data hasil uji kuat lentur beton dengan satu titik pembebanan pada beberapa proyek perkerasan jalan beton di Kabupaten Mojokerto tahun 2019 dan 2020 dengan umur benda uji 28 hari.

Data sekunder *Job mix formula* diambil dari 4 pabrik beton sebagai supplier beton pada proyek perkerasan jalan beton di Kabupaten Mojokerto tahun 2019 dan tahun 2020.

3.3.1 Populasi Penelitian

Menurut Hadari Nawawi (1983), populasi adalah keseluruhan objek penelitian yang terdiri atas manusia, hewan, benda-benda, tumbuhan, peristiwa, gejala, ataupun nilai tes sebagai sumber data yang mempunyai karakteristik tertentu dalam suatu penelitian yang dilakukan.

Sedangkan menurut Sugiyono pengertian populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono,2011:80).

Menurut Sudjana (2010: 6), populasi adalah totalitas semua nilai yang mungkin, hasil yang menghitung ataupun pengukuran, kuantitatif maupun kualitatif mengenai karakteristik tertentu dari semua anggota kumpulan yang lengkap dan jelas yang ingin mempelajari sifat-sifatnya.

Dari penjelasan para ahli tersebut, penulis menetapkan populasi dari penelitian ini adalah Pekerjaan Perkerasan Jalan Beton di Kabupaten Mojokerto.

3.3.2 Sampel Penelitian

Menurut Sugiyono (2008: 118), Sampel adalah suatu bagian dari keseluruhan serta karakteristik yang dimiliki oleh sebuah Populasi. Jika Populasi tersebut besar, sehingga para peneliti tentunya tidak memungkinkan untuk mempelajari keseluruhan yang terdapat pada populasi tersebut oleh karena beberapa kendala yang akan di hadapkan nantinya seperti: keterbatasan dana, tenaga dan waktu. Maka dalam hal ini perlunya menggunakan sampel yang di ambil dari populasi itu.

Dari sampel tersebut maka akan didapatkan kesimpulan yang nantinya diberlakukan untuk Populasi. Oleh karena itu sampel yang di dapatkan dari Populasi memang harus benar-benar representatif (mewakili).

Menurut Arikunto (2006: 131), Sampel adalah sebagian atau sebagai wakil populasi yang akan diteliti. Jika penelitian yang di lakukan sebagian dari populasi maka bisa dikatakan bahwa penelitian tersebut adalah penelitian sampel.

Menurut Nana Sudjana dan Ibrahim (2004: 85), Sampel adalah sebagian dari populasi yang dapat dijangkau serta memiliki sifat yang sama dengan populasi yang diambil sampelnya tersebut.

Dalam penelitian ini penulis mengambil sampel dengan menggunakan teknik *Accidental Sampling* atau *Convenience Sampling*. *Accidental Sampling* atau *Convenience Sampling* adalah diperolehnya sampel dari populasi yang tidak direncanakan terlebih dahulu sebelumnya. Melainkan secara kebetulan, yaitu unit atau subjek tersedia bagi peneliti saat pengumpulan data dilakukan. Dan proses diperolehnya sampel semacam ini disebut sebagai penarikan sampel secara kebetulan dari populasi.

Dari penjelasan mengenai sampel penelitian tersebut, jumlah sampel yang digunakan untuk penelitian ini adalah 84 (delapan puluh empat) hasil tes lentur beton *trial* di pekerjaan perkerasan jalan beton di Kabupaten Mojokerto.

3.4 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian berlokasi di Kabupaten Mojokerto Provinsi Jawa Timur dalam rentang waktu 2019 sampai dengan 2020. Lokasi penelitian untuk pengambilan sampel adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1 Lokasi Pengambilan Sampel untuk Data Sekunder

Tahun	Lokasi Pengambilan Sampel
2019	Ruas jalan Kintelan – Padangasri
	Ruas jalan Swideng - Pakis
	Ruas jalan Jatidukuh - Ngembat
	Ruas jalan Banjaragung - Sawo
2020	Ruas jalan Pacet - Trawas
	Ruas jalan Gebangmalang - Damarsi
	Ruas jalan Jatirowo - Madureso
	Ruas jalan Sawahan - Ngembah

3.5 Prosedur Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer dalam penelitian ini adalah dokumentasi proses *trial* beton di *batching plan* pabrik supplier beton, mulai dari proses produksi, output hasil produksi, pencetakan hasil produksi yang digunakan sebagai benda uji, hingga benda uji siap diuji di laboratorium. Sedangkan data sekunder terdiri dari beberapa macam data, yaitu :

1. *Job mix design* atau *job mix formula* dari 4 pabrik supplier beton yaitu PT. Wonosalam Makmur, PT. Djisoelman Putra Bangsa, PT. Srikah Purbantara Utama dan PT. Tugu Beton.
2. Hasil tes lentur beton *trial* FS 40

Pengumpulan data-data ini dilakukan dalam beberapa tahap, tahap pertama pengumpulan data sekunder yang akan digunakan sebagai variabel-variabel data untuk penelitian secara kuantitatif. Data-data ini terdiri dari *job mix design* atau *job mix formula* dari 4 pabrik beton yaitu PT. Wonosalam Makmur, PT. Jisoelman Putra Bangsa, PT. Srikah Purbantara Utama dan PT. Tugu Beton. Pengumpulan kedua adalah hasil tes lentur beton *trial* untuk FS 40 dari beberapa proyek infrastruktur peningkatan jalan beton yang menggunakan material beton dari 4 pabrik tersebut di atas.

2.5.1 Dokumentasi Kegiatan

Dokumentasi kegiatan proses produksi beton untuk dijadikan benda uji kuat lentur beton dijelaskan pada halaman lampiran gambar. Kegiatan ini berlokasi di salah satu *batching plan* produsen beton sebagai supplier pada pekerjaan perkerasan jalan beton di Kabupaten Mojokerto.

Sebelum dilakukan pengecoran atau penghamparan di lokasi pekerjaan perkerasan jalan beton, terlebih dahulu dilakukan *trial* beton sesuai *job mix design* pabrik yang bersangkutan yang menjadi supplier pada pekerjaan perkerasan jalan beton. Hasil trial beton ini akan diuji di laboratorium yang ditunjuk oleh owner/pengguna jasa dalam hal ini Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Mojokerto. Proses trial beton adalah sebagai berikut :

1. Memproduksi sampel beton sesuai *job mix design* mutu beton K di *batching plan*
2. Output beton dicetak sesuai syarat dimensi benda uji di SNI 03-4154-1996
3. Benda uji beton diberi tanggal sesuai tanggal produksi beton, yang akan diuji pada umur 7 hari dan 28 hari
4. Benda uji yang sudah sesuai umur dibawa ke laboratorium untuk diuji kekuatan lenturnya

Hasil tes lentur beton didapatkan melalui pengujian beton dengan satu titik pembebanan sesuai SNI 03-4154-1996 mengenai Metode Pengujian Kuat Lentur Beton dengan Balok Uji Sederhana yang Dibebani Terpusat Langsung, dimensi panjang x lebar x tebal benda uji adalah 60x15x15 cm, diuji pada umur 7 hari dan 28 hari. Jika memenuhi syarat FS, maka pekerjaan perkerasan jalan beton bisa dilanjutkan.

2.5.2 Data Sekunder

Job mix design yang digunakan oleh 4 pabrik sebagai supplier beton pada beberapa pekerjaan perkerasan jalan beton di Kabupaten Mojokerto, kadar semen bisa dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.2 Kadar Semen

Pabrik Produsen Beton	Kadar Semen (kg/m ³)
	FS 40
WSM	414
JPB	427,25
SPU	422,22
TB	415

Sumber : *job mix design* dari pabrik produsen beton

Hasil uji lentur beton *trial* FS 40 pada pekerjaan perkerasan jalan beton tahun 2019 bisa dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Hasil tes lentur beton umur 28 hari tahun 2019

Pabrik Produsen Beton	WSM		DPB		SPU		TB	
Lokasi Perkerasan Jalan Beton	Kintelan-Padangasri Tahap III	Swideng-Pakis Tahap III	Kintelan-Padangasri Tahap III	Jatidukuh-Ngembat	Banjar agung-Sawo Tahap II	Swideng-Pakis Tahap III	Jatidukuh-Ngembat	Banjar agung-Sawo Tahap II
Hasil Tes Lentur (kg/cm ²)	49,2	47,2	53,6	44	53,2	49,2	55,6	51,2
	54,8	46,4	39,6	62,4	53,6	64	48	66
	58,8	41,2	50,8	54,4	42,4	67,2	47,6	58,4
	58	43,2	52	48	50,4	54,8	53,6	65,2
	62,4	48	45,2	54	41,2	66,4	60	62,4
	61,2	38,4	54	50,4	44	45,2	56,4	59,6
	69,2	47,6	55,6	44,8	48,8	69,2	44,8	52,4

Sumber : hasil tes lentur beton di laboratorium berdasarkan lokasi pekerjaan perkerasan jalan beton untuk mendapatkan nilai FS

Hasil uji lentur beton *trial* FS 40 pada pekerjaan perkerasan jalan beton tahun 2020 bisa dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Hasil tes lentur beton umur 28 hari tahun 2020

Pabrik Produsen Beton	WSM	DPB	SPU	TB
Lokasi Perkerasan Jalan Beton	Pacet-Trawas Tahap III	Gebangmalang-Damarsi	Jatirowo-Madureso	Sawahan-Ngembeh
Hasil Tes Lentur (kg/cm ²)	61,2	48,8	60,4	44
	58,4	67,2	59,6	47,2
	56,8	50,8	63,6	45,6
	61,2	63,6	42,8	44,8
	62,8	56	66	45,6
	56,4	60,8	52,8	48,8
	57,6	63,2	61,6	42

Sumber : hasil tes lentur beton di laboratorium berdasarkan lokasi pekerjaan perkerasan jalan beton untuk mendapatkan nilai FS

3.6 Teknik Analisa Data

Metode yang diterapkan dalam kajian analisis ini adalah deskriptif kuantitatif, yaitu mengadakan penelitian dengan data sekunder dari variabel yang diteliti. Data sekunder variabel tersebut antara lain : hasil uji kuat lentur beton FS 40 umur beton 28 hari, kadar semen yang digunakan untuk mendapatkan kuat lentur beton *trial* FS 40 dari pekerjaan proyek infrastruktur peningkatan jalan beton tahun 2019 dan 2020 di Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Mojokerto.

Analisis yang digunakan oleh penulis untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel menggunakan teknik analisa regresi linear sederhana. Untuk mendapatkan nilai deviasi dari kadar semen, digunakan analisa statistik deskriptif. Dengan variabel terikatnya adalah hasil tes lentur beton *trial* FS 40, dan variabel bebasnya adalah kadar semen dari *job mix design* yang digunakan oleh 4 pabrik produsen beton tersebut diatas.

Dari kedua analisis tersebut, didapatkan persamaan regresi dan tingkat deviasi kadar semen terhadap kuat lentur beton *trial* FS 40 yang dijadikan dasar perhitungan rencana beton mutu K yang seharusnya untuk mendapatkan kuat lentur beton FS 40. Rencana mutu beton K menggunakan tata cara perencanaan proporsi campuran sesuai SNI 03-2834-2000 tentang Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal.

Kemudian, dengan menggunakan Analisa Harga Satuan, dibandingkan harga pekerjaan beton yang harus dibayar berdasarkan perhitungan kadar semen yang didapat dari persamaan regresi dan tingkat deviasi dengan harga pekerjaan beton yang harus dibayar jika berdasarkan *job mix design* yang sudah ada. Analisa Harga Satuan menggunakan Formulir Standar untuk Perekaman Analisa Masing-masing Harga Satuan. Contoh Formulir bisa dilihat pada gambar 3.2.

FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN					Eh-511c	
PROYEK	:					
No. PAKET KONTRAK	:					
NAMA PAKET	:					
PROP / KAB / KODYA	:					
ITEM PEMBAYARAN NO.	:	5.1 (1)c		PERKIRAAN VOL. PEK.	:	0,00
JENIS PEKERJAAN	:	Beton Fs = 40 Kg/CM2		TOTAL HARGA (Rp.)	:	
SATUAN PEMBAYARAN	:	M3		% THD. BIAYA PROYEK	:	#REF!
NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN KUANTITAS	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA	
A. TENAGA						
1.	Pekerja	jam		18.343,00		
2.	Kepala Tukang	Jam		19.343,00		
2.	Tukang	jam		18.843,00		
3.	Mandor	jam		19.843,00		
JUMLAH HARGA TENAGA						
B. BAHAN						
1.	Semen/ PC	Kg		1.525,00		
2.	Pasir Beton (Kasar)	M3		360.000,00		
3.	Batu kali pecah 0,5	M3		245.500,00		
4.	Batu kali pecah 1/2	M3		344.000,00		
5.	Batu kali pecah 2/3	M3		300.000,00		
JUMLAH HARGA BAHAN						
C. PERALATAN						
1.	Batching Plant	jam		356.443,00		
2.	Truk Mixer	jam		432.332,00		
3.	Water Tanker 3000-4500 L.	jam		232.794,00		
4.	Concrete Vibrator	jam		43.543,00		
5.	Alat Bantu	Ls		1.000,00		
JUMLAH HARGA PERALATAN						
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)					
E.	OVERHEAD & PROFIT	0,0	% x D			0,00
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)					
Note: 1	SATUAN dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.					
2	Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang					
3	Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.					
4	Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.					

Gambar 3.2 Formulir Standar untuk Perekaman Analisa Masing-masing Harga Satuan