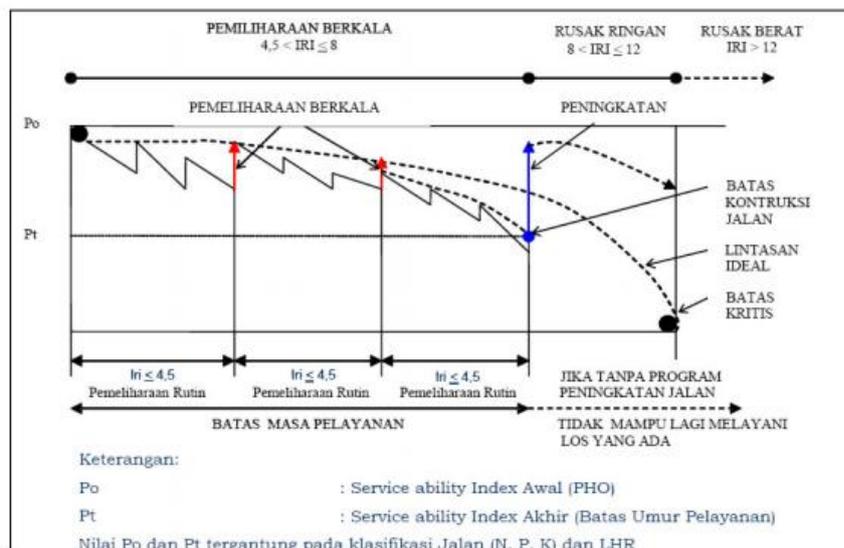


BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan umum

Jalan memiliki umur layan atau umur rencana. Jika umur layan telah terlampaui, maka perlu adanya suatu lapisan tambahan (*overlay*) untuk meremajakan struktur perkerasan. *Overlay* digunakan sebagai pemeliharaan jalan untuk meningkatkan struktur perkerasan yang sudah menurun (Effendi, 2015).

Menurut Saleh, dkk (2008) pada dasarnya penetapan kondisi jalan minimal adalah sedang, dalam gambar 2.1 terlihat berada pada level iri antara 4,5 m/km sampai dengan 8 m/km tergantung dari fungsi jalannya. Jika iri menunjukkan dibawah 4,5 artinya jalan masih dalam tahap pemeliharaan rutin, sementara jika iri antara 4,5 sampai 8, yang dikategorikan pada kondisi sedang, berarti jalan sudah perlu dilakukan pemeliharaan berkala (*periodic maintenance*) yakni dengan pelapisan ulang (*overlay*). Sedangkan jika IRI berkisar antara 8 sampai 12, artinya jalan sudah perlu dipertimbangkan untuk peningkatan. Sementara jika $IRI > 12$ berarti jalan sudah tidak dapat dipertahankan, sehingga langkah yang harus dilakukan rekonstruksi.



Gambar 2.1 hubungan antara kondisi, umur dan jenis penanganan jalan

Sumber : Saleh dkk, 2008

Direktorat jenderal bina marga menggunakan parameter international roughness index (IRI) dalam menentukan kondisi konstruksi jalan, yang dibagi atas empat kelompok. Berikut ditampilkan Tabel 2.1 penentuan kondisi ruas jalan dan kebutuhan penanganannya:

Tabel 2.1 penentuan kondisi ruas jalan dan kebutuhan penanganan

Kondisi jalan	Iri (m/km)	Kebutuhan penanganan	Tingkat kemantapan
Baik	Iri rata-rata $\leq 4,0$	Pemeliharaan rutin	Jalan mantap
Sedang	$4,1 \leq \text{iri rata-rata} \leq 8,0$	Pemeliharaan berkala	
Rusak ringan	$8,1 \leq \text{iri rata-rata} \leq 12$	Peningkatan jalan	Jalan tidak mantap
Rusak berat	Iri rata-rata > 12	Peningkatan jalan	

Falling weight deflectometer (FWD) merupakan peralatan uji lapangan untuk perkerasan jalan yang telah lama digunakan di berbagai negara. Sekitar 30 tahun yang lalu, alat ini diperkenalkan pertama di Perancis untuk mengevaluasi struktur perkerasan jalan (Karadelis, 1999).

Selanjutnya pada tahun 1981, dermak menggunakan fwd untuk menilai daya dukung, umur manfaat dan disain tebal lapis perkerasan tambahan (*overlay*) pada jaringan jalan (Schmidt, 1989).

Fwd digunakan di seluruh dunia sebagai pengujian perangkat jalan *non-destructive* yang mapan dan berharga untuk analisis struktur perkerasan. Fwd digunakan sebgaiian besar untuk investigasi disain rehabilitas dan sistem manajemen perkerasan (PMS) untuk memantau secara jaringan. Sebagai alternatif untuk semi-mekanistik semi-empiris teknik analisis telah dikembangkan di afrika selatan yang di mana parameter defleksi mangkuk diukur dengan FWD yang berkorelasi dengan trotoar lapisan individual kekuatan struktural (Horak & Emery, 2006).

Pengukuran lendutan pada struktur perkerasan yang digunakan untuk melakukan analisis struktural untuk tujuan dari desain rehabilitasi serta pemantauan dari jaringan trotoar. Peralatan yang lebih tua seperti benkelman beam digunakan secara luas dalam hubungan empiris masa lalu dan berbagai dikembangkan untuk analisis dan desain overlay oleh organisasi seperti shell, institut aspal, dan TRRL (Jordaan, 1988).

Menurut Rosyidi, dkk. (2006), terdapat beberapa keuntungan menggunakan alat fwd untuk sistem manajemen jalan, yaitu:

1. Dapat menampilkan kinerja perkerasan secara menyeluruh dengan memberikan nilai modulus setiap lapisan struktur perkerasan jalan,
2. Peralatan fwd dioperasikan dengan mudah dan memberikan hasil pengukuran yang tepat serta ketelitian yang tinggi,
3. Beban pelat dan ketinggian jatuh yang dapat diukur, dengan demikian intensitas beban yang direpresentasikan sebagai beban kendaraan dapat disesuaikan untuk kondisi di indonesia (8,16 ton).

Perencanaan tebal lapis tambah (*overlay*) perkerasan lentur terkini menggunakan metode yang membutuhkan data lendutan permukaan. Untuk menghitung tebal lapis tambah (*overlay*) yang dibutuhkan pada penelitian ini menggunakan metode FWD. Pada penghitungan perencanaan tebal lapis tambah (*overlay*) dilakukan dengan menggunakan sebuah program pada visual basic of application (vba) pada excel.

Menurut Kusrini (2007), “visual basic adalah salah satu bahasa pemrograman komputer”. Bahasa pemrograman adalah perintah-perintah yang dimengerti oleh komputer untuk melakukan tugas-tugas tertentu. Visual basic merupakan salah satu development tool yaitu alat bantu untuk membuat berbagai macam program komputer khususnya yang menggunakan sistem operasi windows.

Vba memang secara otomatis menangani semua data secara detail, yang membuat kita menjadi nyaman dalam melakukan pemrograman. Tidak

semua bahasa pemrograman memberikan kenyamanan seperti ini. Misalnya, ada bahasa pemrograman yang semata-mata hanya mengetik saja, sehingga seorang pemrogram harus secara eksplisit mendefinisikan secara operasional tipe data untuk setiap variabel yang digunakan (walkenbach, 2007).

Oleh karena itu penelitian ini berjudul tentang “pembangunan perangkat lunak perencanaan tebal lapis perkerasan tambahan metode *falling weight deflectometer* (fwd) menggunakan aplikasi vba-excel” yang bertujuan agar dapat mempermudah dan mempercepat pada saat proses perhitungan analisis data.

B. Hasil-hasil Penelitian Terdahulu

Berikut merupakan beberapa hasil dari penelitian terdahulu tentang karakteristik perencanaan tebal lapis tambah dengan metode *falling weight deflectometer* serta pembangunan perangkat lunak menggunakan aplikasi vba-excel:

1. Kosasih, (2007) melakukan penelitian mengenai “modifikasi metoda aashto’93 dalam disain tebal lapisan tambahan untuk model struktur sistem 3-lapisan” yang bertujuan untuk memperhitungkan modulus perkerasan yang diperoleh dari model struktur sistem 3-lapisan dengan menggunakan program backcalc dalam disain tebal lapisan tambahan, dan secara khusus meneliti pengaruh dari variasi temperatur perkerasan dalam sehari dan variasi beban survai lendutan fwd terhadap modulus perkerasan dan terhadap disain tebal lapisan tambahan. Hasil analisis sebagai berikut:
 - a. Proses disain tebal lapisan tambahan menurut metoda aashto’93 dengan cara non-destructive deflection test dapat diaplikasikan untuk struktur perkerasan yang dimodelkan sebagai sistem 3-lapisan setelah diadakan beberapa modifikasi pada rumus dasar yang digunakan. Hasil disain tebal lapisan tambahan yang diperoleh cenderung lebih tipis. Namun demikian, verifikasi lapangan dan/atau kajian lanjutan untuk membandingkannya dengan standar disain lain disarankan untuk dilakukan.

- b. Temperatur perkerasan sangat mempengaruhi modulus lapisan perkerasan yang dihasilkan dari proses back calculation. Faktor koreksi temperatur menurut metoda aashto'93 terhadap suhu standar 20° c pada dasarnya dapat digunakan untuk kondisi data lendutan di indonesia. Yang terpenting adalah pengukuran temperatur udara dan temperatur permukaan perkerasan harus selalu diusahakan untuk dilakukan secara teliti di setiap titik survai lendutan fwd. Selain itu, penelitian lanjutan masih diperlukan untuk menurunkan rumus konversi dari temperatur permukaan perkerasan ke temperatur perkerasan rata-rata yang memperhitungkan fungsi loop antara data lendutan dan data temperatur permukaan perkerasan.
2. Silaban, (2008) melakukan penelitian mengenai “program visual basic v 6.0 untuk perencanaan balok dan kolom ” dengan tujuan untuk memperoleh perhitungan luas tulangan, mendapatkan diameter tulangan dan jaraknya, memperoleh dimensi serta meminimalkan kesalahan pada saat perhitungan dilakukan. Hasil analisis sebagai berikut:
 - a. Tulangan memanjang yang diperlukan hasil hitungan dan komputer sama. Gaya geser tidak mempengaruhi tulangan memanjang. Tulangan transversal yang diperlukan dari hitungan manual adalah $\phi 8-216$ sedangkan hasil hitungan komputer adalah $\phi 8-207$, perbedaan tersebut diakibatkan jumlah tulangan yang dipergunakan menghitung ρ_u berbeda.
 - b. Hasil tampilan program dapat dilihat dibawah ini (gambar 2.1) :

program penghitungan balok

Kuat Perlu
Mu (kN-m)
Vu (kN)

Faktor Reduksi
lentur
geser

Penampang Balok
b (mm)
d (mm)
fc (MPa)

Tulangan Memanjang
Combo3
kondisi terhadap lentur
Luas Tulangan Perlu Label15
Luas Tulangan Minimum Label15
Kesimpulan LbKes
Label8

Tulangan Sengking
Combo4
Label10
kondisi terhadap geser
Label12
RUN

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SUMATRA UTARA
MEDAN 2007-2008

Gambar 2.2 hasil tampilan program

Sumber: Silaban, 2008