

**PERENCANAAN TEBAL PERKERASAAN LENTUR UNTUK PELEBARAN
RUAS JALAN BEDUKU – SARLALA(STA. 17+ 750 - STA. 22 + 750)
TIMOR - LESTE.**

Vitorino De Jesus¹⁾, Pamela Dinar Rahman²⁾ dan Andy Kristafi Arifianto³⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang.
Email : vitorino.dejesus12@gmail.com

ABSTRAK

Perkerasan lentur (*flexible pavement*) terdiri dari lapisan-lapisan yang diletakkan pada tanah dasar. Konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*) terdiri dari empat lapisan yaitu Lapisan permukaan (*surface course*), Lapisan pondasi atas (*base course*), Lapisan pondasi bawah (*subbase course*), Lapisan tanah dasar (*subgrade*). Berdasarkan kondisi yang ada dilokasi studi, Perencanaan Tebal Perkerasaan Lentur Untuk Pelebaran Ruas Jalan Beduku - Sarlala (Sta. 17+ 750 – Sta. 22 + 750) Timor - Leste ini dimaksudkan untuk menunjang perekonomian, social, budaya dan keamanan untuk daerah-daerah yang tingkat pelayanan lalu lintasnya sangat tinggi terutama di kawasan perkotaan perlu di bangun jalan yang mampu menampung jumlah lalu lintas yang akan melalui jalan tersebut. yang sangat perlu dan perhatikan adalah dari segi perencanaan pembuatan jalan, baik dari segi perhitungan lapisan perkerasan maupun dari segi teknis pelaksanaan pembuatan lapisan perkerasan lentur jalan. Prasarana jalan merupakan urat nadi kelancaran lalu lintas di darat. Lancarnya arus lalu lintas akan sangat mendukung perkembangan ekonomi daerah seperti kabupaten Aileu khususnya pada jalan Beduku – Sarlala yang menghubungkan beberapa kabupaten. Penelitian dilaksanakan di Desa Beduku Kecamatan Dare kabupaten Aileu Timor-Leste, pada bulan april 2016. Metode yang digunakan dalam studi ini adalah Metode Bina Margadapat diperoleh susunan tebal perkerasan terdiri dari pondasi bawah (*SubBase*) tebal 8 cm dengan agregat kelas B, pondasi atas (*Base Course*) tebal 20 cm dengan agregat kelas A, lapisan permukaan (*Surface*) 5 cm Laston. Untuk menjaga agar tidak terjadi retak pada tubuh jalan maka dihimbau kepada masyarakat agar tidak memotong pohon.

Kata kunci : Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur untuk Pelebaran Ruas Jalan.

**PLANNING OF FLEXIBLE PAVEMENT THICKNESS FOR ROAD
WIDENING BEDUKU – SARLALA(STA. 17+ 750 - STA. 22 + 750)
TIMOR - LESTE.**

Vitorino De Jesus¹⁾, Pamela Dinar Rahman²⁾ dan Andy Kristafi Arifianto³⁾

Civil Engineering Program, Faculty of Engineering,
Tribhuwana Tungadewi University Malang.
Email : vitorino.dejesus12@gmail.com

ABSTRACT

Flexible pavement consists of layers placed on the ground. Flexible pavement construction consists of four layers: Surface course, base course, Subbase course, Subgrade layer. Based on the existing conditions of the study location, Planning of Bonded Thickness for the Widening of Beduku - Sarlala (Sta 17 + 750 - Sta 22 + 750) East Timor is intended to support the economy, social, culture and security for the The level of traffic services is very high, especially in urban areas need to be built roads that can accommodate the amount of traffic going through the road. Which is very necessary and note is in terms of road planning planning, both in terms of calculation of pavement layer and from the technical aspect of the implementation of the pavement layer bending road. Road infrastructure is the pulse of traffic smoothness on land. The current flow of traffic will greatly support the development of regional economies such as Aileu district, especially in Beduku - Sarlala road that connects several districts. The study was conducted in Beduku Village Dare Aileu district of Timor-Leste, in april 2016. The method used in this study is the Bina Marga method can be obtained from the thickness of the pavement composed of the bottom of the base (Sub Base) 8 cm thick with class B aggregate, Base Course 20 cm thick with class A aggregate, surface layer (Surface) 5 cm Laston. To keep from cracking in the body of the road, it is suggested to the community not to cut the tree.

Keywords: Planning of Bending Pavement Thickness for Widening of Road.

PEDAHULUAN

Jalan sebagai salah satu prasarana penghubung yang sangat penting untuk menunjang perekonomian, social, budaya dan keamanan untuk daerah-daerah yang tingkat pelayanan lalu lintasnya sangat tinggi terutama di kawasan perkotaan perlu dibangun jalan yang mampu menampung jumlah lalu lintas yang akan melalui jalan tersebut. Dalam hal pembangunan dan perawatan jalan, yang sangat perlu dan diperhatikan adalah dari segi perencanaan pembuatan jalan, baik dari segi perhitungan lapisan perkerasan maupun dari segi teknis pelaksanaan pembuatan lapisan perkerasan lentur jalan.

Prasarana jalan merupakan urat nadi kelancaran lalu lintas di darat. Lancarnya arus lalu lintas akan sangat mendukung perkembangan ekonomi daerah seperti kabupaten Aileu khususnya pada jalan Beduku – Sarlala yang menghubungkan beberapa kabupaten. Apabila prasarana jalan diibaratkan sebagai urat nadi, maka armada angkutan adalah darah mengalir melalui urat nadi tersebut.

Suatu perencanaan proyek pembangunan jalan yang tidak mengikuti ketentuan-ketentuan yang berlaku akan banyak menimbulkan masalah baik bagi perencana itu sendiri, bagi pelaksana, maupun bagi pemakai jalan. Oleh karena itu, perlu dibuat perencanaan yang matang dan dapat langsung dari lapangan.

Dalam rangka pemerataan pembangunan disegala bidang khususnya pembangunan jalan merupakan salah satu factor yang sangat menentukan baik di tinjau dari pembangunan daerah maupun dari segi pertumbuhan nasional.

Ruas jalan Beduku– Sarlala merupakan jalan arteri (jalan nasional) yang menghubungkan Kota Dili dan Kabupaten Aileu. Daerah di sekitarnya jalan Beduku – Sarlala adalah termasuk daerah yang sangat menunjang laju pembangunan dan sentral produksi pertanian.

Pembangunan jalan perlu adanya perencanaan yang baik, sesuai dengan umur rencana. Dengan latar belakang tersebut dalam laporan ini penyusun mengambil judul

“Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Untuk Pelebaran Ruas Jalan Beduku – Sarlala Timor leste.

Dalam perencanaan jalan ditempuh dengan cara merencanakan agar dapat menampung beban kendaraan yang lebih banyak, sehingga jalan yang bersangkutan dapat memberi pelayanan yang seoptimal mungkin kepada lalu lintas dengan fungsi dan sesuai umur rencananya. Sehingga tujuan akhir dari perencanaan jalan ini adalah tersedianya jalan yang mempunyai tinggi sesuai dengan fungsinya.

Identifikasi Masalah

Identifikasi Masalah Pada jalan Beduku – Sarlala adalah sebagai berikut :

- Jenis tanah pada jalan Beduku – Sarlala adalah tanah kapur, sehingga sangat berpengaruh pada kekuatan struktur jalan.
- Penentuan bahan untuk perencanaan tebal lapisan perkerasan aspal beton pada jalan Beduku – Sarlala harus sesuai dengan umur rencana yang diharapkan, pemeliharaan dan perawatan jalan sangat penting sehingga sarana jalan yang direncanakan tidak dipengaruhi oleh masalah lain.

Rumusan Masalah

- Bagaimana kondisi eksisting pada jalan Beduku – Sarlala Sta 17 + 750 - Sta 22 + 750 ?
- Bagaimana perhitungan lintas ekuivalen rencana (LER) Beduku – Sarlala Sta 17+750 - Sta 22+750 ?
- Bagaimana perencanaan lapisan perkerasan pada jalan Beduku – Sarlala Sta 17+750 - Sta 22+750 ?

Tujuan Penelitian

- Untuk mengetahui kondisi eksisting pada jalan Beduku – Sarlala Sta 17+750 - Sta 22+750.
- Menentukan lintas ekuivalen rencana (LER) pada jalan Beduku – Sarlala Sta 17+750 - Sta 22+750.

- Merencanakan lapisan perkerasan lentur pada Beduku – Sarlala Sta 17 + 750 - Sta 22 + 750.

Batasan Masalah

Pada tugas akhir ini akan dibahas mengenai perencanaan lapisan tebal perkerasan lentur (*Flexible Pavement*) dan yang dilakukan oleh perencanaan pada proyek jalan Beduku – Sarlala.

- Pada perencanaan lapisan perkerasan ini hanya membahas tentang penentuan agregat bahan yang sesuai diperoleh dari nilai (CBR) dan tidak membahas tentang stabilitas tanah.
- Selain itu peneliti hanya membahas tentang beban lalu lintas tetapi tidak membahas pembuangan atau saluran drainase dan jembatan.
- Penulis hanya membahas pada (Sta 17 + 750 - Sta 22 + 750).

TINJAUAN PUSTAKA

- ✓ Metode yang digunakan dalam studi ini adalah Metode Bina Marga oleh Indonesia, yang merupakan modifikasi dari metode AASHTO 1972 revisi 1983. Modifikasi ini dilakukan untuk penyesuaian dengan kondisi alam, lingkungan, sifat tanah dasar, dan jenis lapisan perkerasan yang umum dipergunakan di Indonesia. Metode ini juga disebut dengan Metode Analisa Komponen.

(Sumber : Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Bina Marga, **Petunjuk Pelaksanaan Laburan Aspal Satu Lapis** (Burtu), 08/PT/B/1983).

- ✓ Perencanaan Tebal Lapisan Perkerasan Lentur Dengan Metode Bina Marga. Data lalu lintas harian rata-rata dapat diperoleh dengan cara :

$$LHR = \frac{\sum \text{lalu lintas selama pengamatan}}{\text{lamanya pengamatan}}$$

(Sumber : Sukirman, Silva, 1992. **Perkerasan Lentur Jalan Raya Bandung, Penerbit Nova.**)

Tabel 2.1 : Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Perkerasan

Lebar Perkerasan (L)	Jumlah Lajur (n)
$L < 5,50 \text{ m}$	1 Lajur
$5,50 \text{ m} \leq L < 8,25 \text{ m}$	2 Lajur
$8,25 \text{ m} \leq L < 11,25 \text{ m}$	3 Lajur
$11,25 \text{ m} \leq L < 15,00 \text{ m}$	4 Lajur
$15,00 \text{ m} \leq L < 18,75 \text{ m}$	5 Lajur
$18,75 \text{ m} \leq L < 22,00 \text{ m}$	6 Lajur

(Sumber : Departemen Pekerjaan Umum SKBI 2.3.26.1987, UDC.625.73(02), SNI 1732-1989-F, Yayasan Badan Penerbitan P.U, **"Petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya dengan metode analisa komponen** Jakarta, Oktober, 1987.)

- ✓ Lintas Harian Rata-Rata Awal

Rumus :

$$LHR \text{ awal umur rencana} = (1+i)^n \times \text{Volume kendaraan}$$

Dimana :

i = Angka pertumbuhan lalu lintas pada masa pelaksanaan
 n = Masa pelaksanaan

- ✓ Lintas Harian Rata-Rata Akhir

Rumus :

$$LHR \text{ akhir umur rencana} = (1+i)^n \times \text{Volume kendaraan}$$

Dimana :

i = Angka pertumbuhan lalu lintas pada masa operasional
 n = Masa operasional jalan.

- ✓ Perhitungan angka ekuivalen (E) beban sumbu kendaraan
 Angka ekuivalen untuk masing-masing kendaraan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

- Angka ekuivalen sumbu tunggal.

$$E = \frac{(\text{bban satu sumbu tunggal dalam kg})^4}{8160}$$

- o Angka ekivalen untuk sumbu ganda

$$E = 0,086 \frac{(\text{bban satu sumbu ganda dalam kg})^4}{8160}$$

Kerusakan perkerasan jalan raya pada umumnya di sebabkan terkumpulnya air disebagian jalan raya dankarena repetisi dari lintas. Oleh karena itu perlu di tentukan berapa jumlah repetisi beban yang memakai jalan tersebut. Repetisi beban di nyatakan dalam lintasan sumbu standart di kenal dengan nama lintas ekivalen.

- ✓ Lintas ekivalen permulaan (LEP) adalah jumlah lintasan ekivalen harian rata-rata dari sumbu tunggal seberat 8,16 ton (18000 ib) pada jalur rencana LEP dapat di hitung dengan rumus:

$$LEP = \sum_{j=1}^n LHR_j \times C_j \times E_j$$

Dimana:

C = Koefisien distribusi kendaraan

E = Angka ekivalen

J = Jenis kendaraan

LHR = Lalu lintas harian rata-rata

(Sumber :Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Bina Marga, Pengaspalan, Badan Penerbit Pekerjaan Umum.)

- ✓ Lintas Ekivalen Akhir (LEA) adalah jumlah lintas ekivalen rata-rata dari sumbu tunggal yang seberat 8,16 ton (18000 ib) meter ada jalur rencana yang di gunakan terjadi pada umur rencana LEA dapat di hitung dengan rumus:

$$LEA = \sum_{j=1}^n LHR_j \cdot (1 + i)^{UR} \times C_j \times E_j$$

$$LEA = LEP (1 + i)^{UR}$$

Dimana:

C = Koefisien distribusi

E = Angka ekivalen

J = Jenis kendaraan

i = Perkembangan lalu lintas

LHR = Lalu lintas harian rata-rata

UR = Umur rencana

LEP = Lintas ekivalen permulaan

- ✓ Lintas Ekivalen Tengah (LET) adalah jumlah lintas Ekivalen harian rata-rata dari sumbu tunggal seberat 8.16 ton (1800lb) pada jalur rencana pertengahan umur rencana.

$$LET = \frac{LEP + LEA}{2}$$

Dimana:

LET = Lintas ekivalen tengah

LEP = Lintas ekivalen permulaan

LEA = Lintas ekivale akhir

- ✓ Lintas Ekivalen Rencana (LER) adalah suatu besaran dipakai dalam memogram, penetapan tebal perkerasan untuk menyatakan jumlah lintas ekivalen sumbu tunggal seberat 8,16 ton (1800) pada jalur rencana.

LER dapat di hitung dengan rumus:

$$LER = LET \times FP$$

$$FP = \frac{UR}{10}$$

Dimana:

LET = Lintas ekivalen tengah

FP = Faktor pengusahaan

$\frac{UR}{10}$ = Umur rencana

- ✓ Perhitungan Daya Dukung Tanah Dasar

$$DDT = 4,3 \log (CBR) + 1,7$$

- ✓ Analisa Tebal Perkerasan Lentur Presentase kendaraan berat

$$= \frac{\text{JumlahKendaraanBerat}}{\text{JumlahKendaraan}} \times 100\%$$

- ✓ Susunan Lapisan Perkerasan (Aumber: Sukirman, S., **Perkerasan Lentur Jalan Raya, (1993).**

Tabel 2.2 Banyaknya Kendaraan Bermotor Menurut Jenis Kendaraan

Jenis Kendaraan	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Sepeda Motor	6953	4928	8410	8075	12436	3569
Mobil Penumpang	3160	2638	4211	6421	10581	4190
Truck Ringan	173	386	555	1259	1339	430
Kendaraan Berat	654	574	164	223	7901	4655
Total	10940	8526	13340	15978	32257	12844

(Sumber :Republica Democratica de Timor-Leste Project Management Unit- Ministry Of Public Works, Rehabilitation and maintenance of Dili Beduku – Sarlala Aileu Raod, Road Network Up grading Project , **Test Report on The California Bearing Ration , Test Method : AASHTO T 193-99**)

METODELOGI PENELITIAN

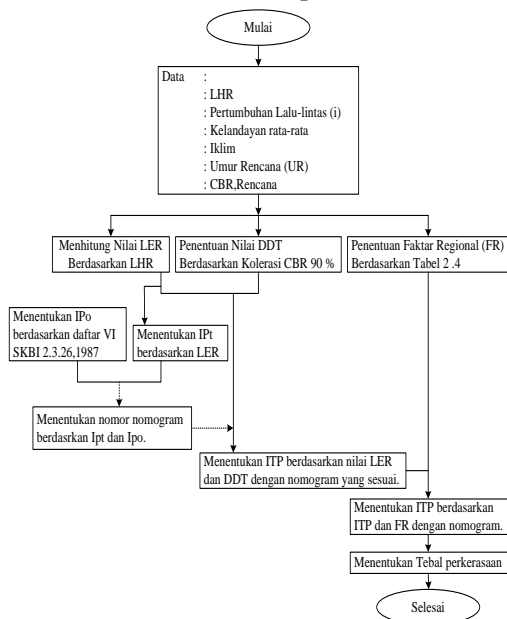
- ✓ Letak Geografi Kabupaten Aileu.

Secara geografi Kabupaten Aileu terletak di bagian tengah Timor-Leste. Kabupaten Aileu berbatasan langsung dengan 4 (Empat) kabupaten, di sebelah Timur

berbatasan dengan Manatuto, di sebelah Barat berbatasan dengan Ainaro, di sebelah Selatan berbatasan dengan Ermera, di sebelah Utara berbatasan dengan Ibu Kota Dili. Kabupaten Aileu jumlah penduduk 44,325 orang (sensus 2014) dan Kabupaten Aileu memiliki luas wilayah 729 km².

✓ Kondisi Topografi Kabupaten Aileu. Dari prospektif topografis, Kabupaten Aileu sebagian terdiri dari daerah-daerah berbukit yang terbentang dari Utara ke Selatan. Bentangan-bentangan berbukit ini ada kalanya terputus, sehingga membentuk lembah-lembah dan jurang-jurang yang dalam. Ditengah mengalir banyak sungai kecil yang sangat mempersulit transportasi. Tanahnya banyak mengandung kapur, karang, tanah liat yang pekat, pasir dan hanya sedikit yang tergolong tanah vulkanik.

Perencanaan tebal perkerasaan



Gambar 3.1 Diagram Alir Perencanaan Tebal Perkerasaan

HASIL PEMBAHASAN DAN

- ✚ Perencanaan Tebal Lapisan Perkerasaan Lentur Dengan Metode Bina Marga.
- ✚ Data Lalu lintas Harian Rata-Rata di dapatkan 99 Kend/Hari/2 arah
- ✚ Lintas Harian Rata-Rata Awal di dapatkan 1097 kendaraan
- ✚ Lintas Harian Rata-Rata Akhir di dapatkan 1533 kendaraan
- ✚ Perhitungan Tebal Perkerasaan Mencari Nilai Daya Dukung Tanah Dasar (DDT) di dapatkan = 7,9
- ✚ Analisa Tebal Perkerasaan Lentur
 - Jumlah kendaraan ringan
 - Jumlah kendaraan ringan + jumlah kendaraan berat
 - $764 + 228 = 992$ kendaraan.
 - Maka : % kendaraan berat
 - $= 228/992 \times 100 \% = 22,98 \%$
 - Curah hujan
 - $= 703,3 \text{ mm/tahun} < 900 \text{ mm/tahun}$
 - Presentase kelandaian
 - $= 2 \% < 6 \%$
 - Maka dari tabel 2.5 Faktor Regional (petunjuk perencanaan tebal perkerasaan lentur dengan metode lendutan) didapat nilai FR = 0,5
- ✚ Analisa Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana (Ipt)
 - LER = 19,851
 - Klasifikasi Jalan = Arteri ,maka nilai Ipt (1,5-2,0) maka nilai Ipt = 2
- ✚ Mencari Indeks Permukaan Awal Umur Rencana (Ipo)
 - Mencari Indeks Permukaan Awal Umur Rencana (Ipo) didapatkan nilai Ipo untuk lapisan permukaan LASTON adalah ≥ 4
- ✚ Mencari Harga Indeks Perkerasaan (Itp)
 - Mencari harga indeks perkerasaan di dapatkan nilai ITP = 5,5
- ✚ Direncanakan Susunan Lapisan Perkerasaan
 - Tebal lapisan minimum di lihat dari ITP = 5,5 maka :
 - Lapisan Permukaan : Laston
 - (D1) = 5 cm

Lapisan Pondasi Atas : Stabilitas tanah dengan kapur (D2) = 20 cm
Lapisan Pondasi Bawah : Batu Peca Kelas B (D3) = 9 cm

KESIMPULAN

- Adapun kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisa perhitungan pada setiap segmen yang telah penulis lakukan, dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :
- Hasil perhitungan Awal Umur Rencana Tahun 2016
Total LHR 1097 Kendaraan.
- Hasil perhitungan Akhir Umur Rencana Tahun 2026
Total LHR 1533 Kendaraan
- Nilai Lintas Ekuivalen Permulaan
Total LEP 16,563 Kendaraan
- Hasil Perhitungan Lintas Ekuivalen Akhir tahun 2025
Total LEA 23,139 Kendaraan
- Untuk Menghitung Nilai Lintas Ekuivalen Tengah dan Lintas Ekuivalen Rencana
Total LET 19,851
- Jumlah kendaraan Ringan dan Kendaraan Berat
Maka dapat 22,98 %
- Indeks permukaan pada akhir umur rencana dapat ditentukan berdasarkan LER 19,851 maka itu termasuk klasifikasi jalan Arteri yang menghubungkan kabupaten Aileu dengan Dili ibu kota Negara.
- Pada jalan Beduku - Sarlala dengan panjang jalan 5 km untuk perencanaan tebal perkerasan lentur (*flexible pavement*) dengan menggunakan Metode Bina Margadapat diperoleh susunan tebal perkerasan terdiri dari pondasi bawah (*SubBase*) tebal 8 cm dengan agregat kelas B, pondasi atas (*Base Course*) tebal 20 cm dengan agregat kelas A, lapisan permukaan (*Surface*) 5 cm Laston dan mampu melayani beban selama umur rencana 10 tahun.

Saran

- ✓ Perencanaan perkerasan jalan sebaiknya menggunakan data selengkap mungkin, baik data lalu lintas maupun data lainnya agar pembangunan dapat berjalan dengan optimal.
- ✓ Agar konstruksi dapat bertahan dan mencapai umur rencana yang di harapkan, hendaknya dilakukan kegiatan perawatan secara rutin sehinggadapat meminimal terjadinya kerusakan pada konstruksi.
- ✓ Ketelitian dan kecermatan dalam pengumpulan data dilapangan merupakan faktor penentu bagi keberhasilan sebuah perencanaan, untuk ketelitian sangat diperlukan baik itu pada saat pengamatan, pengukuran serta pencatatan, sehingga gambaran tentang lokasi perencanaan dalam terekam dengan baik.
- ✓ Dalam pelaksanaan survey, seorang survey perlu menganalisa kehidupan sosial, ekonomi serta budaya masyarakat disekitar lokasi perencanaan, hal ini nantinya akan bermanfaat terutama pada tahap pelaksanaan serta tahapoperasi dan pemeliharaan

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Bina Marga, ***Petunjuk Pelaksanaan Laburan Aspal Satu Lapis*** (Burtu), 08/PT/B/1983.
- Sukirman, Silva, 1992. ***Perkerasan Lentur Jalan Raya. Bandung, Penerbit Nova.***
- Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Bina Marga, Pengaspalan, Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Departemen Pekerjaan Umum SKBI 2.3.26.1987, UDC.625.73(02), SNI 1732-1989-F, Yayasan Badan Penerbitan P.U, ***"Petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya dengan metode analisa komponen*** Jakarta, Oktober, 1987.

Sukirman, S., ***Perkerasan Lentur Jalan
Raya, (1993).***

Republica Democratica de Timor-Leste
Project Management Unit- Ministry Of
Public Works, Rehabilitation and
maintenance of Dili Beduku – Sarlala
Aileu Raod, Road Network Up grading
Project , ***Test Report on The
California Bearing Ration , Test
Method : AASHTO T 193-99***