

ANALISIS SUSUNAN PERKERASAN JALAN PADA TIGA RUAS JALAN ARTERI DI SEMARANG

Oleh : Warsiti dan Risman

Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang
Jln. Prof.H.Soedarto,SH. Semarang 50275

Abstrak

Jaringan jalan mempunyai peranan dalam melancarkan angkutan barang maupun manusia dari suatu daerah ke daerah yang lain. Jalan merupakan prasarana transportasi darat, jika prasarana transportasi dalam kondisi baik maka transportasi juga akan berjalan baik, dampaknya bermacam-macam antara lain pengendara merasa nyaman, kecelakaan berkurang, lalu lintas berjalan lancar, perekonomian meningkat. Kondisi perkerasan jalan akan dipengaruhi oleh jumlah dan jenis kendaraan yang lewat, kualitas bahan material, perawatan, kualitas drainase dsb. Dalam studi ini akan dibahas tentang perkerasan existing masih mampu menahan beban LHR (Lalu Lintas Harian Rata-rata) yang ada dengan metode membandingkan \overline{ITP} existing dengan \overline{ITP} berdasarkan data lalu lintas yang ada. Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa pada IndeksTebalPerkerasan(\overline{ITP} existing) Jl. Dr. Cipto, Jl. S. Parman dan Jl. Sugiyopranoto diperoleh berturut-turut 11,25 ; 11,2 ; 11,16 dan \overline{ITP} berdasarkan data lalu lintas yang ada berturut-turut sebesar 11,0 ; 10,0 ; 10,5. Sehingga dapat diambil kesimpulan tebal perkerasan dari ketiga jalan raya (Jl. Dr. Cipto, Jl. S. Parman dan Jl. Sugiyopranoto) tahun 2014 masih mampu menahan beban lalu lintas yang ada. Kesimpulan dari studi kasus ini berdasarkan analisis dari data lalu lintas th 2013 maka ketiga jalan tersebut pada tahun 2014 belum perlu dilakukan Overlay atau penambahan tebal perkerasan.

Kata Kunci : LHR,CBR,FR,Struktur Perkerasan Jalan

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Jalan mempunyai peranan penting dalam bidang ekonomi, politik, sosial budaya dan pertahanan keamanan. Jaringan jalan sangat diperlukan dalam rangka pengembangan wilayah sebagai usaha untuk mencapai tingkat perkembangan antar daerah dalam satu kota atau Negara. Jaringan jalan yang menghubungkan antara daerah produsen ke daerah konsumen maupun ke pelabuhan merupakan keadaan nyata yang dapat memberikan gambaran dalam menunjang perkembangan ekonomi suatu Negara. Dari uraian tersebut dapat dikatakan bahwa jaringan jalan mempunyai peranan dalam melancarkan angkutan barang maupun manusia dari suatu daerah ke daerah yang lain.

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang biasa dipergunakan. Transportasi dapat menunjang perekonomian pada daerah sekitar yang dilewati jalan tersebut. Jika prasarana transportasi dalam kondisi baik maka transportasi juga akan berjalan baik, macam antara lain pengendara merasa nyaman, kecelakaan berkurang, lalu lintas

berjalan lancar, perekonomian meningkat. Dengan melihat fungsinya sangat penting maka kondisi jalan, konstruksi perkerasan jalan, geometri jalan diharapkan dalam kondisi yang baik dan memenuhi standar dari PU.

Guna dapat memberikan rasa aman dan nyaman kepada si pemakai jalan salah satu faktor yang mempengaruhi adalah kondisi konstruksi perkerasan. Konstruksi perkerasan harus memenuhi syarat-syarat tertentu yang dapat dikelompokkan menjadi 2 kelompok (Sukirman, Silvia, 1992) yaitu:

- a. Syarat-syarat berlalu lintas, konstruksi perkerasan lentur dipandang dari keamanan dan kenyamanan berlalu lintas haruslah memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:
 - a) permukaan yang rata, tidak bergelombang, tidak melendut dan tidak berlubang
 - b) permukaan cukup kaku, sehingga tidak mudah berubah bentuk akibat beban yang bekerja di atasnya
 - c) permukaan cukup kesat, memberikan gesekan yang baik antara ban dan

- permukaan jalan sehingga tidak mudah selip.
- d) permukaan tidak mengkilap, tidak silau jika kena sinar matahari
- b. Syarat kekuatan struktural, konstruksi perkerasan jalan dipandang dari segi kemampuan memikul dan menyebarkan beban, haruslah memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:
- a) ketebalan yang cukup sehingga mampu menyebarkan beban / muatan lalu lintas ke tanah dasar
 - b) kedap terhadap air, sehingga air tidak mudah meresap kelapisan dibawahnya
 - c) permukaan mudah mengalirkan air, sehingga air hujan yang jatuh di atasnya dapat cepat dialirkan
 - d) kekakuan untuk memikul beban yang bekerja tanpa menimbulkan deformasi yang berarti.

Untuk dapat memenuhi hal-hal tersebut di atas, perencanaan dan pelaksanaan konstruksi perkerasan lentur jalan haruslah mencakup:

- a. Perencanaan tebal masing-masing lapisan perkerasan, dengan memperhatikan data-data seperti daya dukung tanah dasar, sehingga bisa ditentukan tebal masing-masing lapisan berdasarkan beberapa metoda yang ada.
- b. Analisa campuran bahan, dengan memperhatikan mutu dan jumlah bahan setempat yang tersedia, direncanakanlah suatu susunan campuran tertentu sehingga terpenuhi spesifikasi dan jenis lapisan yang dipilih.
- c. Pengawasan pelaksanaan pekerjaan.

Perencanaan tebal perkerasan yang baik dan susunan campuran yang memenuhi syarat belum tentu dapat menjamin perkerasan yang dihasilkan memenuhi apa yang diinginkan. Disamping itu tak dapat dilupakan sistim pemeliharaan terencana dan tepat selama umur pelayanan, termasuk didalamnya sistim drainasejalan tersebut.

1.2. Permasalahan

Sering dijumpai kondisi jalan yang mengalami gelombang atau retak-retak pada hal baru saja dilakukan perbaikan jalan dengan cara penambahan perkerasan atau *overlay*. Tebal tipisnya perkerasan *overlay* atau perbaikan perkerasan ini tergantung dari data lalu lintas serta umur rencana dan material atau bahan yang dipergunakan. Jadi faktor-faktor yang mempengaruhi dalam penentuan ketebalan perkerasan jalan adalah data lalu lintas (komposisi lalu lintas) serta pertumbuhan lalu lintas, kondisi tanah dasar (*sub grade*), kondisi lingkungan jalan, material atau bahan serta umur rencana jalan. Pertumbuhan lalu lintas mempengaruhi kepada jumlah lalu lintas yang melewati jalan dan selanjutnya akan mempengaruhi kekuatan perkerasan jalan yang ada. Dengan kata lain salah satu kekuatan perkerasan jalan yang ada dipengaruhi oleh jumlah dan komposisi lalu lintas yang melewati jalan tersebut. Makin banyak jumlah lalu lintas dan makin banyak jumlah kendaraan berat yang melewati jalan semakin cepat jalan mengalami kerusakan.

Di Kota Semarang banyak dijumpai jalan-jalan yang cukup penting atau yang cukup strategis banyak dilalui lalu lintas seperti Jalan Perintis Kemerdekaan, Dr. Sutomo, Jendral Sudirman, S.Parman, Dr. Cipto, Sugiopranoto dan lain-lain. Semua jalan tersebut tergolong jalan sangat banyak / padat lalu lintasnya. Semakin banyak lalu lintas yang melewati suatu jalan maka semakin berat beban yang harus dipikul oleh kekuatan jalan. Dengan kata lain umur kekuatan jalan berbanding lurus dengan jumlah lalu lintas yang melewati. Setiap jalan yang menggunakan lapis perkerasan dibuat dengan jangka pelayanan tertentu, namun dengan angka pertumbuhan lalu lintas yang tidak dapat diprediksi dapat menyebabkan berkurangnya kekuatan serta masa pelayanan perkerasan jalan. Perkerasan jalan yang telah ada memiliki kemungkinan sudah tidak dapat melayani volume kendaraan yang melintas pada saat

ini. Dengan semakin meningkatnya lalu lintas yang melewati mendorong peneliti untuk melakukan analisis terhadap kekuatan jalan tersebut, analisa ini berkaitan dengan kelayakan dari jalan tersebut dalam melayani pengguna lalu lintas di atasnya agar nyaman , aman dalam berkendara. Berdasarkan penjelasan di atas, mendorong penulis untuk mengetahui apakah tahun depan (th 2014) perkerasan perlu *overlay* atau tidak. Untuk itu diperlukan adanya perhitungan kembali perencanaan perkerasan tambahan atau *overlay* pada jalan untuk meningkatkan kembali tingkat kekuatan, kenyamanan, kedalaman terhadap air, dan kecepatannya mengalirkan air pada permukaan perkerasan jalan

Karena keterbatasan waktu, pada analisis ini hanya menganalisis tiga jalan dari kelima jalan tersebut diatas yaitu jalan Jl. Dr. Cipto , Jl. S. Parman dan Jl. Sugiyopranoto. Ketiga jalan tersebut merupakan jalan yang cukup padat dilewati kendaraan berat dan termasuk jalan arteri primer. Perkerasan Jl. Dr. Cipto, Jl. S. Parman dan Jl. Sugiyopranoto merupakan jenis Perkerasan lentur (*fleksible pavement*) yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat

Adapun susunan perkerasan dari ke-tiga jalan tersebut secara garis besar terdiri dari

- a. Lapis permukaan surface coarse (AC WC, AC BC, AC Base)
- b. Lapis Pondasi Atas (Base coarse) (agregar klas A)
- c. Lapis Pondasi Bawah Sub base coarse) (agregat klas B)

1.3. Tujuan

Analisis perkerasan jalan ini secara umum bertujuan untuk mengetahui:

- a. Tebal perkerasan jalan yang diperlukan agar bisa menahan beban lalu-lintas yang melewati jalan tersebut di atas.
- b. Menganalisis tebal perkerasan kondisi *existing* apakah tahun depan (th 2014) masih dapat melayani kondisi lalu lintas

yang sekarang ini atau perkerasan sudah perlu dilakukan *overly* /lapis tambahan

2. Metode dan Proses Analisis

2.1. Metode

Dalam penelitian ini lokasi yang dipilih adalah Semarang pada jalan Arteri primer. Dengan alasan Semarang merupakan ibukota Jawa Tengah dan Jl. Dr. Cipto, Jl. S. Parman dan Jl. Sugiyopranoto, berdasarkan fungsinya merupakan jalan Arteri Primer, sehingga dapat dikatakan lokasi dan jenis jalan layak dilakukan penelitian. Dalam penelitian ini diawali dengan kegiatan studi literatur, dalam studi ini menentukan kota mana dan jenis jalan apa yang perlu dilakukan penelitian. Dilanjutkan dengan pencarian data jalan meliputi susunan perkerasan, geometrik dan keadaan fisik jalan, CBR tanah dasar, curah hujan. Langkah berikutnya adalah melakukan survey lalu-lintas. Data jalan lengkap dilanjutkan ke Analisis perkerasan jalan berdasarkan data lalu-lintas yang ada, yaitu membandingkan IPT berdasarkan data lalu lintas dengan ITP *existing*, dilanjutkan ke kesimpulan.

2.2. Proses Analisis

Prosedur perhitungan \overline{ITP} (Departemen Pekerjaan Umum 1987; 1983) adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung Lalu lintas harian rata-rata awal umur rencana atau th 2012 dan Lalu lintas harian rata-rata akhir umur rencana atau th 2012, data yang diperlukan data lalu lintas jalan selama 24 jam dan pertumbuhan lalu lintas.
- b. Menentukan Koefisien Distribusi Kendaraan (C), data yang diperlukan jumlah lajur
- c. Menghitung Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan, data yang diperlukan Distribusi Beban Sumbu Kendaraan dari masing-masing jenis kendaraan.
- d. Menghitung Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP) dengan rumus

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

e. Menghitung Lintas Ekivalen Akhir (LEA) dengan rumus

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

f. Menghitung Lintas Ekivalen Tengah (LET) dengan rumus

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

g. Menghitung Lintas Ekivalen Rencana (LER) dengan rumus

$$LER = LET \times UR / 10$$

h. Berdasarkan data DDT (Daya Dukung Tanah), FR (Faktor Regional), Bahan atau material perkerasan (surface, base dan sub base), LER dengan

menggunakan nomogram yang ada diperoleh \overline{ITP}

i. Membandingkan besarnya \overline{ITP} existing dengan \overline{ITP} berdasarkan data lalu lintas yang ada, dengan demikian kita dapat mengambil kesimpulan kondisi tebal perkerasan jalan yang ada.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Analisis

Dalam penelitian ini data susunan lapis perkerasan, data lalu lintas dan pertumbuhan lalu lintas dari ketiga jalan arteri sebagai berikut:

Tabel 1. Data Susunan Perkerasan Jalan

Keterangan	Jl. Dr. Cipto	Jl. S. Parman,	Jl. Sugiyopranoto
Surface course	AC WC & AC Base	AC WC & AC Binder	AC WC & AC Binder
Base	Agregat Kelas A	Beton K175	Beton K175
Sub Base	Agregat Kelas B	CTB	CTB
CBR / DDT	---/ 2,537	5 / 4,71	5 / 4,71
IP ₀	4	4	4
IP _t	2,5	2	2
FR	1,5	1,5	1,5

Data LHR kendaraan / hari / dua arah dan i (pertumbuhan lalu lintas) yang diperoleh

adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Data Lalu Lintas dan Pertumbuhan Lalu Lintas Jalan

Jenis Kendaraan	Tahun 2013			i (pertumbuhan lalu lintas) %/Th		
	JL Dr. Cipto	JL. Sugiyopranoto	JL S. Parman	JL .Dr. Cipto	JL. Sugiyopranoto	JL. S. Parman
Sedan,jip,	12185	17585	22195	5,68	8,18	2,18
pickup	8940	1999	2373	5,17	7,98	1,776
mikro bus	1668	2521	3808	5,18	12,41	1,321
bus kecil	244	1695	3173	5,12	3,99	9,174
bus besar	235	512	715	5,21	3,65	2,681
truk ringan	2421	359	1379	5,57	3,03	4,309
truk sedang	125	490	90	5,29	6,01	4,004
truk berat	38	106	0	5,55	5,50	0,000
truk trailer	47	5	1	5,14	5,74	0,000

Disamping data tersebut di atas masih diperlukan data ketebalan dari masing-masing perkerasan jalan (kondisi *existing*

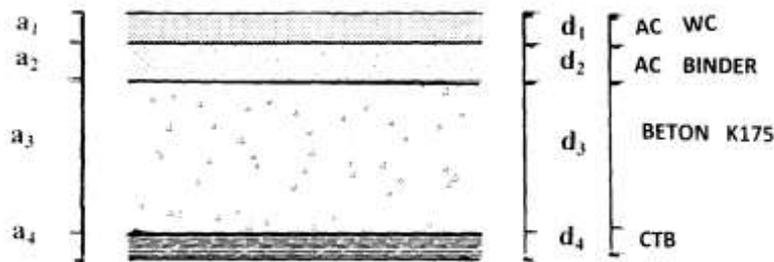
jalan). Data tebal atau susunan perkerasan dari ketiga jalan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Data tebal susunan perkerasan masing-masing Jalan

Jenis Lapis	a	Jl. Dr. Cipto	Jl. S. Parman	Jl. Sugiopranoto
AC WC	0.4	4 cm	4 cm	4 cm
AC Binder	0.35	5 cm	5 cm	5 cm
Beton K 175	0.35	20 cm	20 cm	20 cm
CTB	0.25	4 cm	3.4 cm	3.24 cm

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat di keterangan gambar berikut :

Gambar 1 : Susunan Perkerasan Jalan



Dari ketiga jalan tersebut mempunyai susunan bahan atau material perkerasan yang sama dan dengan ketebalan yang sama pula, kecuali ketebalan pada bahan CTB masing-masing dapat dilihat pada tabel seperti tersebut di atas.

Hasil dari analisis LEA (Lintas Ekuivalen Akhir) dari ketiga jenis jalan tersebut disajikan dalam masing-masing tabel 4, 5, 6. Untuk menentukan \overline{ITP} menggunakan LEA yang ada.

Tabel 4. Perhitungan LEA Jl. Dr. Cipto

Jenis Kendaraan	LHR 2013	i %/th	LHR 2014	C	E	LEA
Sedan,jip,station wagon	12185	5,68	12877	0.3	0.0005	1.7423
pickup	8940	5,17	9402	0.3	0.0350	98.6888
mikro bus	1668	5,18	1754	0.3	0.0350	18.4145
bus kecil	244	5,12	256	0.45	0.0961	11.0918
bus besar	235	5,21	247	0.45	0.1592	17.7167
trukringan	2421	5,57	2556	0.45	0.3106	357.2168
truksedang	125	5,29	132	0.45	2.5478	150.9000
trukberat	38	5,55	40	0.45	2.3285	42.0298
truk trailer	25	5,14	49	0.45	4.5840	101.9401
Jumlah	23431		27314			799.7407

Tabel 5. Perhitungan LEA Jl. Sugiopranoto

JenisKendaraan	LHR 2013	i %/th	LHR 2014	C	E	LEA
Sedan,jip,station wagon	17585	8,18	19724	0.3	0.0005	2.6686
pickup	1999	7,98	2242	0.3	0.0350	23.5347
mikro bus	2521	12,41	2827	0.3	0.0350	29.6761
bus kecil	1695	3,99	1901	0.45	0.0961	82.2086
bus besar	512	3,65	574	0.45	0.1592	41.1528
trukringan	359	3,03	403	0.45	0.3106	56.2764
truksedang	490	6,01	549	0.45	2.5478	629.9780
trukberat	106	5,50	112	0.45	2.3285	117.6418
truk trailer	5	5,74	5	0.45	4.5840	11.1342
Jumlah	25266		28339			994.2712

Tabel 6. Perhitungan LEA Jl. S. Parman

JenisKendaraan	LHR 2013	i %/th	LHR 2014	C	E	LEA
Sedan,jip,station wagon	22195	2,18	27005	0.3	0.0005	3.6538
pickup	2373	1,776	3160	0.3	0.0350	33.1731
mikro bus	3808	1,321	4343	0.3	0.0350	45.5894
bus kecil	3173	9,174	11203	0.45	0.0961	484.4773
bus besar	715	2,681	763	0.45	0.1592	54.6808
trukringan	1379	4,309	1360	0.45	0.3106	190.0211
truksedang	90	4,004	90	0.45	2.5478	103.2322
trukberat	0	0,000	0	0.45	2.3285	0.0000
truk trailer	1	0,000	1	0.45	4.5840	2.3217
Jumlah	33735		47926			917.1495

Berdasarkan hasil analisis tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa LEA yang paling besar adalah LEA pada jalan JL Sugiyopranoto kemudian diikuti Jl. S. Parman dan yang terakhir adalah Jl. Dr. Cipto. Dan untuk menganalisis struktur perkerasan existing apakah masih mampu menahan beban lalu lintas yang ada maka LEA (Lintas Ekuevalen Akhir / LEA di tahun yang dianalisis sebagai LER).Jadi LEA pada analisis ini sebagai LER yang ada. Analisis selanjutnya adalah menghitung Indek Tebal Perkerasan (\overline{ITP}) existing dengan Indek Tebal Perkerasan (\overline{ITP}) berdasarkan data lalu lintas yang ada . Dari

analisis diperoleh hasil seperti pada tabel \overline{ITP} existing dengan \overline{ITP} berdasarkan data lalu lintas yang ada terjadi perbedaan. Dari perbandingan harga kedua \overline{ITP} dapat disimpulkan :

- Jika \overline{ITP} existing > \overline{ITP} berdasarkan data lalu lintas yang ada maka belum perlu overlay,
- Jika \overline{ITP} existing < \overline{ITP} berdasarkan data lalu lintas yang ada maka perlu overlay,

Hasil analisis perhitungan \overline{ITP} dari ketiga jalan tersebut dapat dilihat pada tabel 7 berikut.

Tabel 7. Perhitungan \overline{ITP} dan \overline{ITP} existing

No	Nama Jalan	DDT	LER	\overline{ITP} existing = a ₁ d ₁ + a ₂ d ₂ + a ₃ d ₃ + a ₄ d ₄	\overline{ITP} berdasarkan data lalu lintas yang ada
1	Jl. Dr. Cipto	2,537	799.7407	11,35	11,0
2	Jl. S. Parman	4,71	917.1495	11,2	10,0
3	Jl. Sugiyopranoto	4,71	994.2712	11.16	10,5

Untuk mempermudah dalam mengambil kesimpulan maka hasil analisis perhitungan Indek Tebal Perkerasan

(\overline{ITP}) dari ketiga jalan tersebut dan ketebalan perkerasan dapat dilihat pada tabel 8. Di bawah ini.

Tabel 8. Tebal Perkerasan Jalan dan \overline{ITP}

Jenis Lapis	Jl. Dr. Cipto	Jl. S. Parman	Jl. Sugiyopranoto
AC WC	4	4	4
AC Binder	5	5	5
Beton K 175	20	20	20
CFB	4	3.4	3.24
ITP Existing	11.35	11.2	11.16
ITP berdasar data lalulintas yang ada	11	10.5	10

Dari hasil dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut. Melalui analisis Indeks Tebal Perkerasan (\overline{ITP} existing) Jl. Dr. Cipto, Jl. S. Parman dan Jl. Sugiyopranoto diperoleh berturut-turut 11,25 ; 11,2 ; 11,16 dan \overline{ITP} berdasarkan data lalu lintas yang ada berturut-turut sebesar 11,0 ; 10,0 ; 10,5. Sehingga dapat diambil kesimpulan tebal perkerasan dari ketiga jalan raya (Jl. Dr. Cipto, Jl. S. Parman dan Jl. Sugiyopranoto) tahun 2014 masih mampu menahan beban lalu lintas yang ada. Dari ketiga jalan tersebut besar antara \overline{ITP} existing dengan \overline{ITP} berdasarkan data lalu lintas yang ada, yang paling mendekati adalah Jl. Dr. Cipto, Dengan katalain kondisi Jl. Dr. Cipto dalam waktu dekat perkerasan angkatan jalan perlu dilakukan overlay atau pelapisan tambahan

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel di atas dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- \overline{ITP} berdasarkan data lalu lintas yang ada berbanding terbalik dengan besar DDT (Daya Dukung Tanah).
- Pada DDT yang sama besarnya \overline{ITP} akan berbanding lurus dengan LER (Lintas Ekuivalen Rencana)
- Dari ketiga jalan tersebut diperoleh \overline{ITP} existing $>$ \overline{ITP} berdasarkan data lalu lintas yang ada maka sehingga sampai tahun 2013 belum perlu overlay,
- Dari ketiga jalan tersebut, kondisi yang dimana \overline{ITP} existing mendekati \overline{ITP} berdasarkan data lalu lintas yang ada adalah Jl. Dr. Cipto.
- Kebijakan yang dianjurkan adalah bisa dipersiapkan untuk melakukan overlay pada Jl. Dr. Cipto.

DAFTAR PUSTAKA

- Sukirman, Silvia, 1992, " Perkerasan Lentur Jalan Raya", Penerbit Nova, Bandung
- , 1983, "Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan

Lentur",Departemen Pekerjaan Umum.

-----, 1987, "Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen", Departemen Pekerjaan Umum.

-----, 1989, "Tata Cara Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen"(Standar Nasional Indonesia).