

AUDIT TURAPAN SIAP

Audit Turapan Siap



Audit Turapan Siap

Audit turapan siap merupakan turutan daripada audit kuari dan audit trial lay bagi memastikan kualiti kerja penurapan jalan mematuhi spesifikasi yang ditetapkan.

Skop audit adalah berdasarkan pelaksanaan dan pematuhan kepada Project Quality Plan (PQP) yang digubal bersama oleh Bahagian Senggara Fasiliti Jalan dan syarikat konsesi dan **JKR/SPJ**.

Klausula **4.3.3.3(c) JKR/SPJ** menetapkan, selepas cadangan *job mix formula* dipersetujui dan diluluskan oleh S.O., kontraktor perlu menghasilkan asphalt serta menurap dan memadatkan asphalt tersebut dengan mematuhi JMF seperti yang telah diluluskan. Adalah menjadi tanggungjawab kontraktor untuk menghasilkan asphalt dengan gredan agregat dan kandungan bitumen yang tepat seperti yang ditetapkan dalam JMF, dengan toleransi yang dibenarkan dalam Jadual 4.3.6 **JKR/SPJ**.

Nota: **JKR/SPJ** merujuk kepada *Standard Specification For Road Works JKR/SPJ/2008-S4 Flexible Pavement*.

Audit Turapan Siap

Penekanan Audit

Penekanan audit adalah berdasarkan kepada beberapa kriteria bagi mematuhi Projek Quality Plan (PQP) dan spesifikasi yang telah ditetapkan iaitu:

- a. Semakan rekod ujian yang telah dilaksanakan seperti:
 - Rekod rekabentuk campuran (mix design)
 - Rekod trial lay
 - Rekod ujian di tapak
 - Rekod pengiktirafan kerja
- b. Semakan ke atas keputusan ujian di tapak, melalui ujian ke atas sampel core baru (rujuk klausa 11.6 Further Tests dan klausa 11.7 Costs and Expenses of Tests dalam Perjanjian Penswataan).
- c. Ujian yang ditekankan:
 - Gredan agregat
 - Kandungan bitumen
 - Ketebalan
 - Pemadatan

Bagi pengambilan sampel core baru, rujukan dibuat kepada:

1. ASTM D5361-06 – Sampling Compacted Bituminous Mixtures for Laboratory

Testing:

- Pengambilan sampel boleh menggunakan core bit diameter minimum 100 mm @ 4 in. (rujuk klausa 6.1).
- Pengambilan sampel juga boleh menggunakan pavement cutter pada keluasan minimum 10,000 mm² @ 16 in². (rujuk klausa 6.2).
- Kedua-dua kaedah pengambilan sampel tersebut boleh digunakan semasa ujian di makmal bagi menentukan ketebalan, pemadatan, kandungan bitumen dan gredan agregat (rujuk klausa 3 Significance and Use).

2. ASTM D979-01(2006) – Sampling Bituminous Paving Mixtures:

- Rujuk klausa 5.2.6, klausa 5.3.2 dan Table 1 (Guide for Estimating Quantity of Sample).

Maximum Nominal Size of Aggregates**	Approximate Weight of Uncompacted Mixtures, min, lb (kg)
:	:
3/8 in. (9.5 mm)	8 (3.6)
1/2 in. (12.5 mm)	12 (5.4)
3/4 in. (19.0 mm)	16 (7.3)
:	:

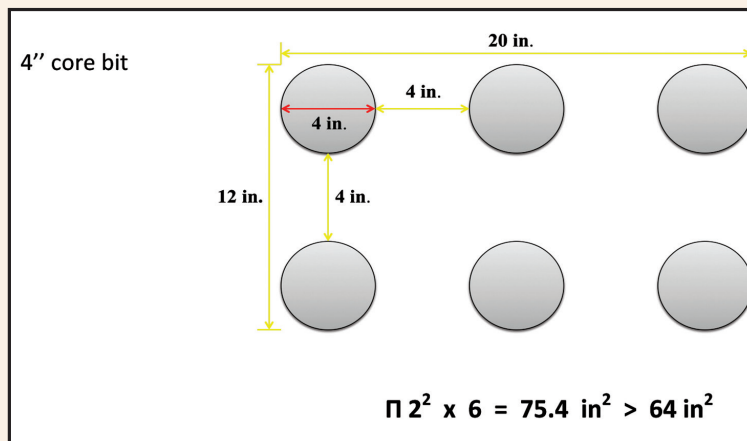
*** The nominal maximum size of aggregate is the largest sieve size listed in the applicable specification upon which any material is permitted to be retained.*

Audit Turapan Siap

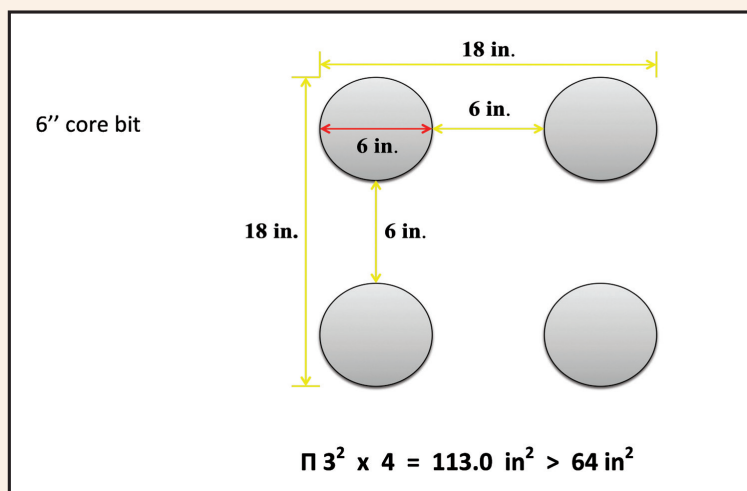
3. ASTM D 979-87 – Sampling Bituminous Paving Mixtures:

- Rujuk klausa 3.3.6, klausa 3.4.2 dan Table 1 (Guide for Estimating Quantity of Sample).

Maximum Nominal Size of Aggregates**	Approximate Weight of Uncompacted Mixtures, min, lb (kg)	Approximate Area of Compacted Mixtures, min, in ² (cm ²)
:	:	:
3/8 in. (9.5 mm)	8 (3.6)	36 (232)
½ in. (12.5 mm)	12 (5.4)	64 (413)
¾ in. (19.0 mm)	16 (7.3)	100 (645)
:	:	:

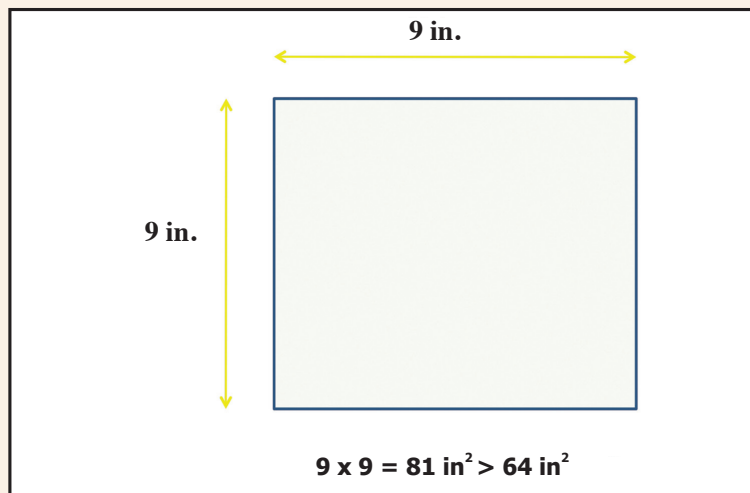


Pengambilan sampel menggunakan core bit diameter 4 in.



Pengambilan sampel menggunakan core bit diameter 6 in.

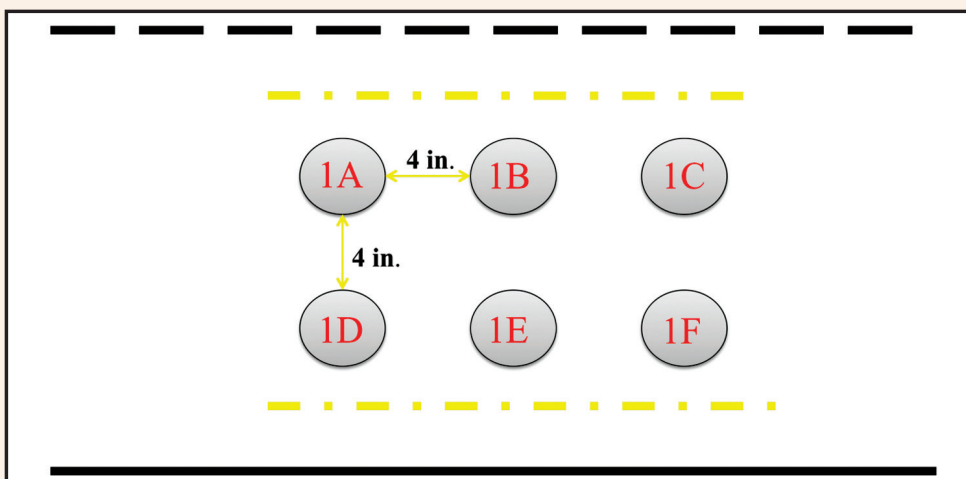
Audit Turapan Siap



Pengambilan sampel menggunakan pavement cutter.

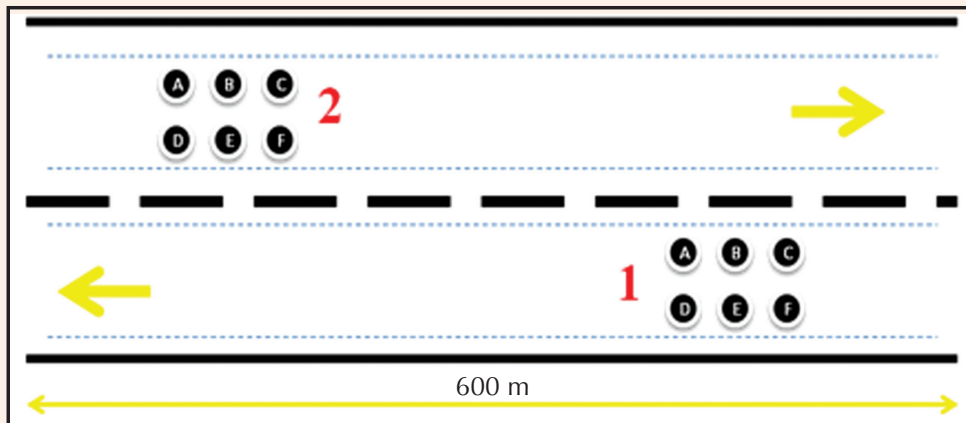
Lokasi Sampel Core

Sampel core yang diambil adalah di lokasi tapak projek seperti yang dinyatakan di dalam Arahkan Kerja. Pengambilan sampel core ini adalah berdasarkan panjang tapak projek. Berikut adalah kaedah pengambilan sampel core:

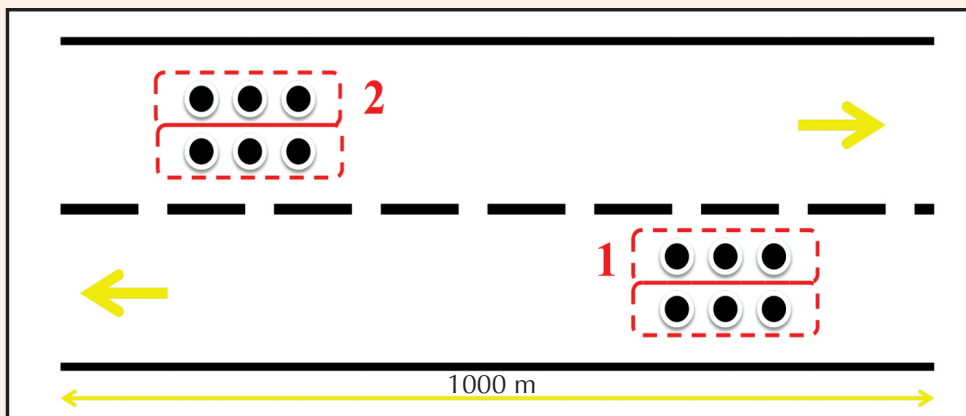


Sampel core diambil di antara wheelpaths. Di lokasi 1, dilabel 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F.

Audit Turapan Siap

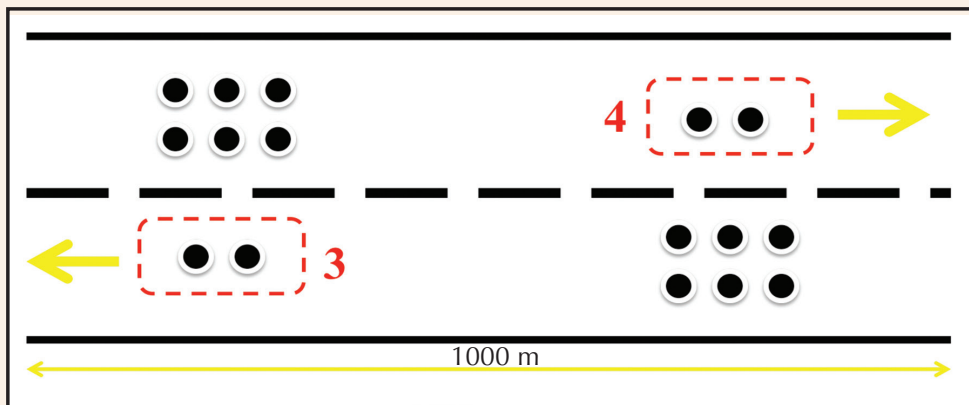


Setiap satu sampel core akan diukur ketebalan dan pepadatan. Jarak antara setiap set sampel core adalah bergantung kepada panjang tapak projek tersebut. Sampel core diambil dari lokasi 1 dan 2 sekiranya panjang tapak projek 600 m atau 1000 m. Auditor boleh menambah lokasi sekiranya panjang tapak projek melebihi 1000 m.



4 set @ 3 sampel daripada lokasi 1 dan 2 digunakan untuk ujian kandungan bitumen dan gredan agregat. Berat setiap set @ 3 sampel > 1200 g (kebiasaannya 1200 – 1500 g).

Audit Turapan Siap



Tambahan 4 sampel core, 2 di lokasi 3 dan 2 lagi di lokasi 4, digunakan bagi ujian ketebalan dan pemadatan.

Ujian kandungan bitumen dan gredan agregat.

Ujian kandungan bitumen dan gredan agregat amat ditekankan di dalam auditan ini bagi memastikan pematuhan ke atas *Job Mix Formula*.



Job Mix Formula

Gredan agregat ikut kurungan merah, BUKAN hijau.
Kandungan bitumen $\pm 0.2\%$.

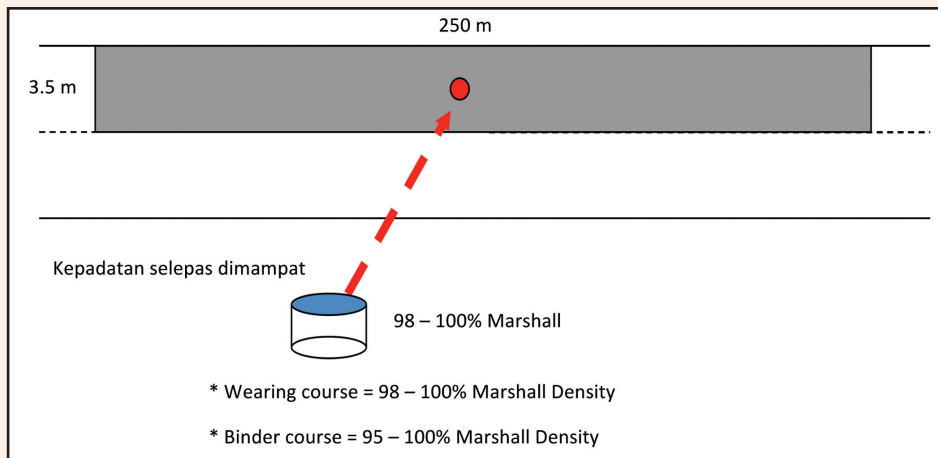
Audit Turapan Siap

Semakan Rekod Pemadatan

- i. Perlu memastikan bahan turapan dipadatkan mengikut spesifikasi dan kekerapan ujian = 1 core/250 lane-m, atau tidak kurang 2 core setiap sesi penurapan
- ii. Keputusan ujian akan disemak semula ke atas sampel core baru.
- iii. MS-2 – Field Verification of Mix Design
 - a) Marshall Density ditetapkan berdasarkan kandungan bitumen sebenar daripada graf density-kandungan bitumen.
 - b) Sekiranya density core sample di tapak menyamai nilai Marshall Density, darjah pemadatan core sample tersebut ialah 100% Marshall Density.
 - c) Sekiranya darjah pemadatan sampel core kurang daripada peratus minimum Marshall Density ACW (98%), sampel tersebut mengandungi air void melebihi julat VIM seperti yang ditetapkan dalam **Table 4.3.5 JKR/SPJ/2008 (Test And Analysis Parameters)***.

**Wearing Course: 3.0% – 5.0%*

Satu sampel setiap 250 lane-m



Audit Turapan Siap

Semakan Rekod Ketebalan

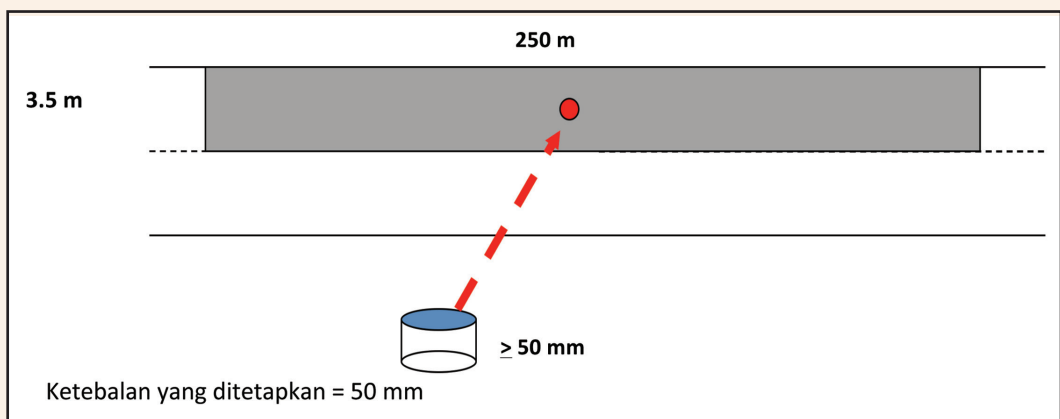
Klausu 4.2.2.3 JKR/SPJ menetapkan:

- Purata ketebalan bagi setiap 100 m panjang jalan mesti tidak kurang dari ketebalan yang ditetapkan, DAN
- Ketebalan minimum di mana-mana lokasi mesti tidak kurang dari ketebalan yang ditetapkan tolak 5 mm.

Sebagai contoh, sekiranya dua (2) core sample diperolehi dalam jarak 100 m, dan ketebalan core no.1 ialah 60 mm dan ketebalan no.2 ialah 40 mm, walaupun purata ketebalan ialah 50 mm dan mematuhi ketebalan yang ditetapkan, tetapi lokasi di mana core no. 2 diperolehi tidak boleh diterima kerana tidak mematuhi keperluan ketebalan minimum.

Cara untuk mengukur ketebalan sampel core:

- Boleh pakai tape, rule atau calipers.
- Buat 4 ukuran, ambil purata.



* Purata ketebalan $\geq$ yang ditetapkan, dan

* Ketebalan minimum $\geq$ yang ditetapkan - 5 mm.

Audit Turapan Siap

Pengambilan Sampel Core

Satu sampel setiap 250 lane-m, atau ≥ 2 sampel bagi setiap sesi penurapan.



Kaedah Auditan

- i) Auditor ialah JKR/Syarikat Konsesi.
- ii) Auditee ialah kontraktor.
- iii) Auditan dilaksanakan semasa kerja hampir siap atau telah siap (sebelum atau selepas pembayaran dibuat).
- iv) Auditan akan bermula dengan semakan rekod di pejabat, diikuti dengan lawatan tapak.
- v) NCR dikeluarkan sekiranya berdasarkan semakan rekod, keputusan ujian gagal, ujian tidak mencukupi atau tiada rekod ujian.
- vi) NCR juga dikeluarkan sekiranya keputusan ujian semula ke atas sampel core baru menunjukkan ketidakpatuhan.

Audit Turapan Siap

SENARAI SEMAK AUDIT TURAPAN SIAP (tidak termasuk CIPR)

LOKASI			
Negeri	:	Daerah	:
No. Laluan	:	No. Seksyen	:

No.	AKTIVITI	YA	TIDAK
A	DOKUMENTASI		
1	REKABENTUK CAMPURAN (MIX DESIGN)		
	•Ada rekabentuk campuran?		
M	•Ada kelulusan rekabentuk campuran oleh S.O. / Wakil S.O.?		
2	TRIAL LAY		
	•Ada rekod ketebalan hamparan (laying thickness)?		
	•Ada rekod suhu pemadatan (rolling temperature)?		
	•Ada rekod corak geleskan (rolling pattern)?		
	•Ada rekod kelulusan trial lay?		
3	REKOD UJIAN		
	•Ujian kandungan bitumen & gredan agregat dilaksanakan setiap 200 tan asphalt.		
	•Ujian ketumpatan & ketebalan dilaksanakan setiap 250 lane-m (seperti PQP).		
M	•Ujian gred tack coat dilaksanakan sekurang-kurangnya sekali di kuari/makmal dan lulus.		
M	•Ujian bitumen (Penetration, Ring & Ball Softening Point dan Flash Point) dilaksanakan sekurang-kurangnya sekali di kuari/makmal dan semua ujian lulus.		
M	•Ada sekurang-kurangnya satu salinan COQ bitumen bagi asphalt yang digunakan dan semua ujian lulus.		
4	PENGIKTIRAFAN KERJA		
	•S.O. / Wakil S.O. berpuashati dengan kerja turapan (ada bukti - surat/dokumen).		
	•Bayaran telah dibuat?		
B	UJIAN DI TAPAK		
1	PENGAMBILAN SAMPEL		
	Minimum test point per lane di setiap lokasi:		
	•Satu test point bagi ujian kandungan bitumen dan gredan agregat (minimum 6 core 4"/ minimum 4 core 6"/ minimum keratan 9"x9" pavement cutter).		
	•Dua test point bagi ujian ketumpatan & ketebalan (minimum 2 core 4" setiap test point). (Nota: Boleh guna core bagi ujian kandungan bitumen dan gredan agregat untuk ujian ketebalan & ketumpatan. i.e: test point bagi ujian kandungan bitumen & gredan agregat boleh dikira sebagai test point bagi ujian ketumpatan & ketebalan. Sekiranya pavement cutter digunakan, 2 core 4" perlu diambil bagi ujian ketumpatan & ketebalan.)		

Audit Turapan Siap

No.	AKTIVITI	YA	TIDAK
2	KEPUTUSAN UJIAN		
M	•Purata ketebalan bagi semua core sampel setiap lokasi $\geq$ ketebalan yang ditetapkan dan ketebalan minimum bagi mana-mana core sampel setiap lokasi $\geq$ ketebalan yang ditetapkan tolak 5 mm.		
M	•Minimum 80% ujian ketumpatan bagi semua core sampel setiap lokasi $\geq$ 98% Marshall density dan maksimum 20% ujian ketumpatan bagi baki core sampel adalah $\geq$ 95% Marshall density.		
M	•Minimum 80% ujian kandungan bitumen bagi semua test point setiap lokasi lulus ($\pm 0.25\%$) dan maksimum 20% ujian kandungan bitumen bagi baki test point $\pm 0.5\%$.		
M	•Minimum 80% ujian gredan agregat bagi semua test point setiap lokasi lulus (gredan agregat yang terkeluar dari JMF tidak lebih dari 2 point dengan deviasi setiap point $\leq 1\%$ masih dikira lulus) dan maksimum 20% ujian gredan agregat bagi baki test point dihadkan terkeluar dari JMF sebanyak 3 point dengan deviasi setiap point $\leq 2\%$.		

Nota: M - Mandatori
PQP - Project Quality Plan
COQ - Certificate of Quality (dikeluarkan oleh pembekal bitumen)

Catatan:.....
.....
.....
.....

Adakah kerja turapan yang dilaksanakan wajar diterima?

☐ YA

☐ TIDAK

Nota: i) YA – ditandakan sekiranya semua item mandatori DIPATUHI.

ii) TIDAK – ditandakan sekiranya mana-mana item mandatori TIDAK DIPATUHI.

Auditor:

Auditee (Kontraktor):

.....
Ketua Pasukan Audit

(Nama:)

(Organisasi:)

Tarikh:

.....

(Nama:)

(Organisasi:)

Tarikh:

Ahli Pasukan Audit

1. Nama:

Organisasi:

2. Nama:

Organisasi:

3. Nama:

Organisasi:

4. Nama:

Organisasi:

5. Nama:

Organisasi:

