



# Kajian Kecepatan Rencana yang Optimal pada Jalan Tol Semarang-Solo



**Reza Febriano, S.IP,ST,MT.**

Kepala Seksi Perencanaan Teknik

&

**Arie Irianto, ST,MT.**

Staf Madya Divisi Pembangunan



Konferensi Regional Teknik Jalan Ke-10  
Surabaya, 10 - 13 November 2008



## LATAR BELAKANG (1)

- Jalan Tol Semarang – Solo merupakan bagian dari *Trans Java Toll Road System*. Pembangunan Jalan Tol Semarang – Solo sepanjang 76 km diperkirakan membutuhkan dana secara keseluruhan sebesar 7 Trilyun Rupiah.
- Pada Tahun 2004 telah dilakukan penyusunan *Basic Design* Jalan Tol Semarang–Solo oleh Pemprov Jawa Tengah & tahun 2006 dilanjutkan dengan pembuatan Rencana Teknik Akhir Ruas Jalan Tol Semarang – Bawen.
- Saat ini PT Jasa Marga (Persero) Tbk sedang melakukan pekerjaan penyusunan *ROW Plan & Detailed Engineering Desain* (DED) untuk ruas Jalan Tol Bawen – Solo.
- Salah satu hal terpenting pada awal proses pekerjaan tersebut adalah penetapan kecepatan rencana.

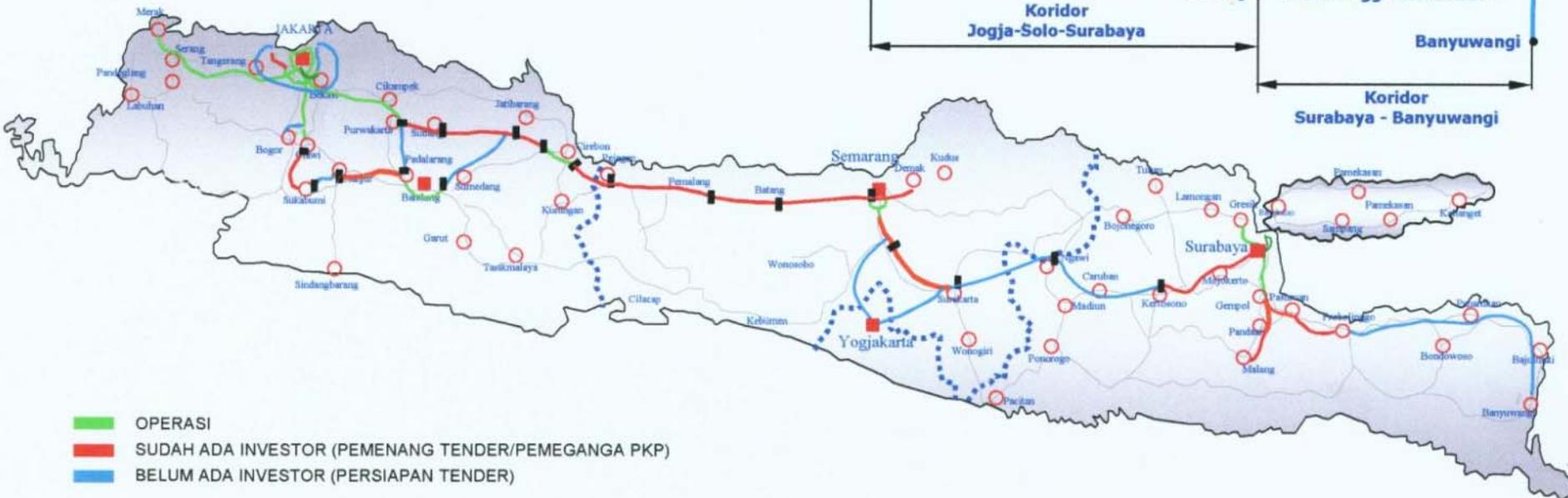


## LATAR BELAKANG (2)

- Mempertimbangkan adanya keterbatasan kondisi keuangan perusahaan dan tingkat kelayakan finansial dari pembangunan jalan tol tersebut, maka diupayakan agar tingkat kesalahan dalam proses pengambilan keputusan untuk menetapkan kecepatan rencana dapat dikurangi seminal mungkin.
- Penetapan kecepatan rencana tanpa melalui proses pengkajian terhadap berbagai faktor seperti tinjauan *basic design*, aspek hukum, keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan, keterkaitan dengan ruas jalan tol lain, serta kondisi lingkungan dapat berakibat fatal.
- Penetapan kecepatan rencana akan berpengaruh terhadap penentuan parameter geometrik jalan, landai maksimal, perancangan alinyemen horizontal dan vertikal dari suatu desain jalan tol.

# PETA JARINGAN TOL PULAU JAWA

## JALAN TOL TRANS JAWA







## MAKSUD & TUJUAN

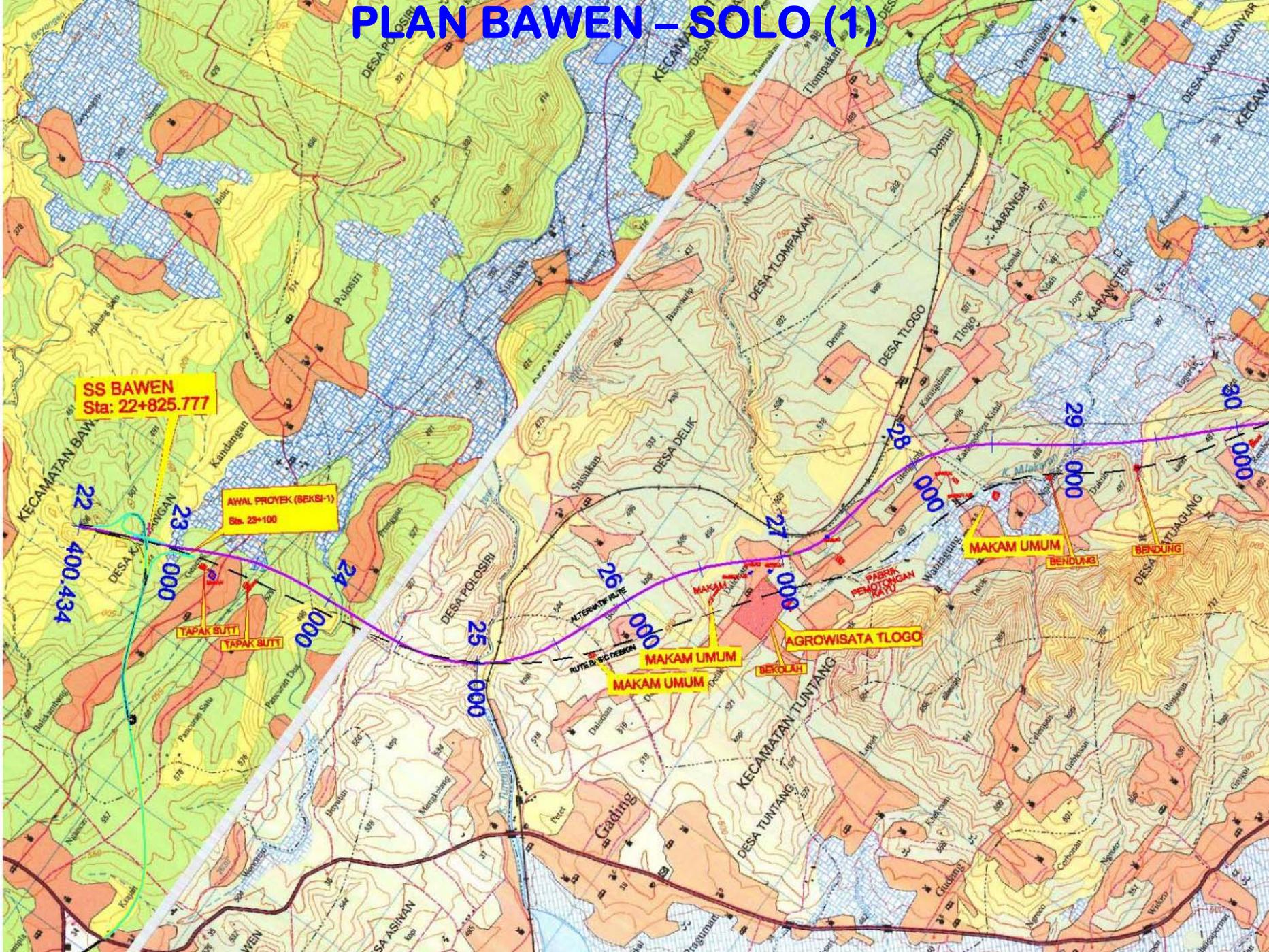
- **Kajian tersebut diperlukan untuk mendapatkan kecepatan rencana yang optimal dan direkomendasikan untuk digunakan sebagai acuan di dalam perencanaan geometrik.**
- **Sebagai dasar untuk melakukan kajian kecepatan rencana pada ruas dimaksud, maka digunakan tinjauan terhadap *Basic Design* yang telah disusun pada tahun 2004.**



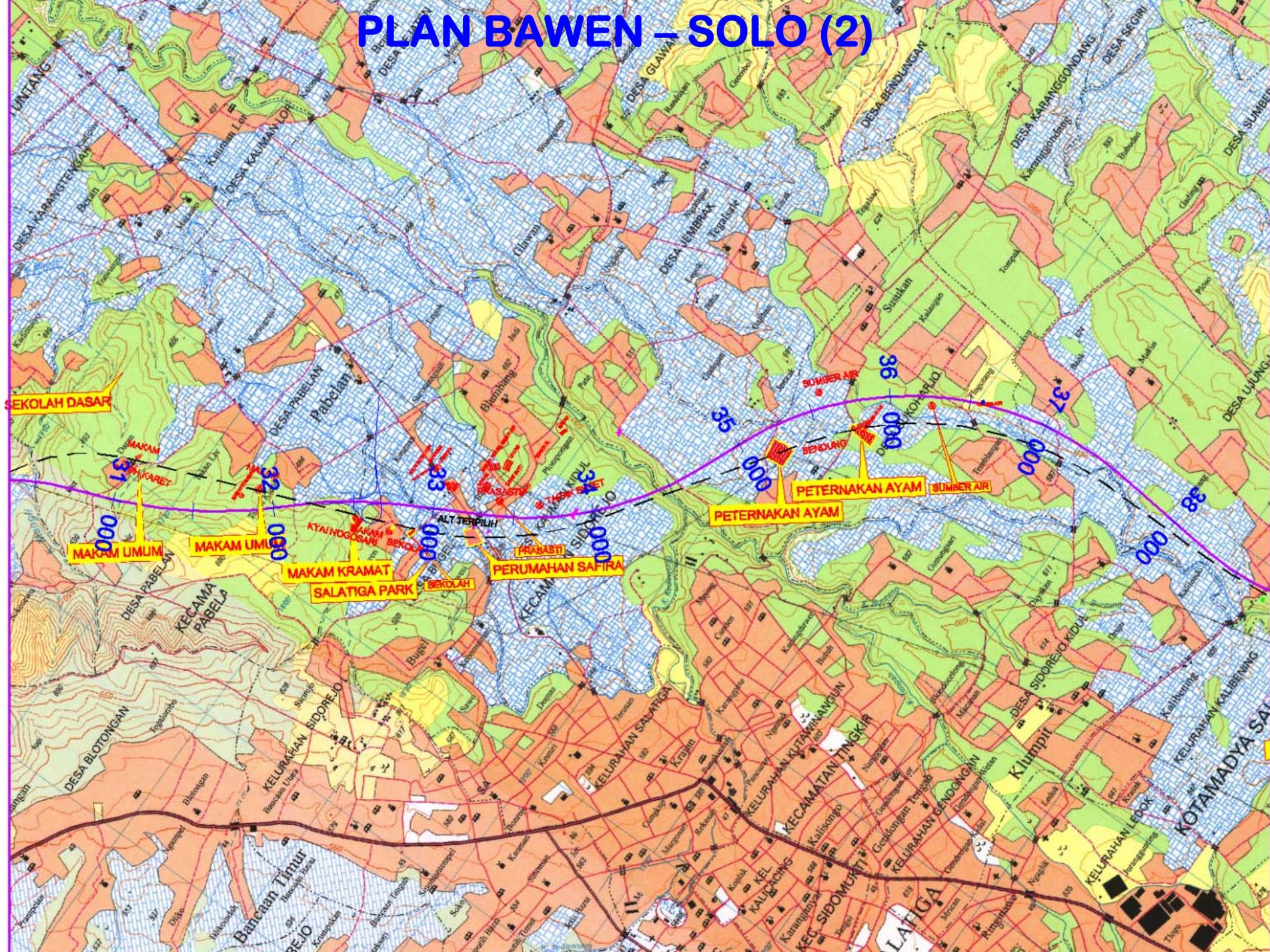
## **TINJAUAN BASIC DESIGN JALAN TOL BAWEN – SOLO (ALINYEMEN HORIZONTAL)**

- **Sebagian besar koridor rencana Jalan Tol Bawen – Solo berada pada lahan terbuka yaitu perkebunan & persawahan.**
- **Pada alinyemen horisontal diperhitungkan seberapa besar radius tikungan yang dapat diterapkan di lapangan & seberapa panjang lengkung peralihan dapat dipasang.**
- **Dampak lingkungan yang mungkin timbul yaitu digunakannya tipe konstruksi khusus seperti timbunan tinggi dan galian dalam.**
- **Dampak sosial yang mungkin ditemui di lapangan adalah kemungkinan rencana trase melewati SUTT, makam keramat, bangunan peribadatan, sekolah, pemukiman, dan lainnya.**

# PLAN BAWEN – SOLO (1)

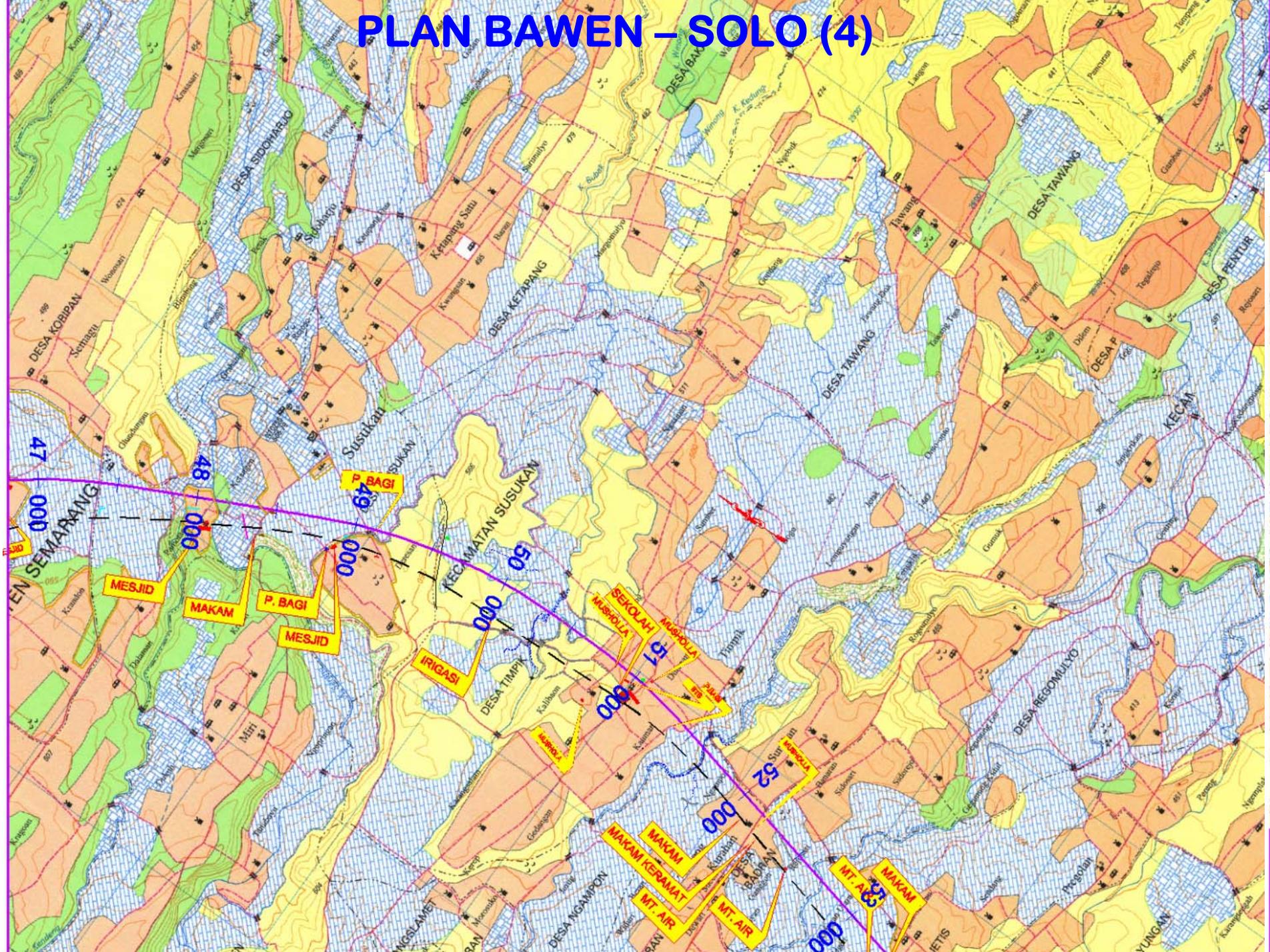


# PLAN BAWEN – SOLO (2)

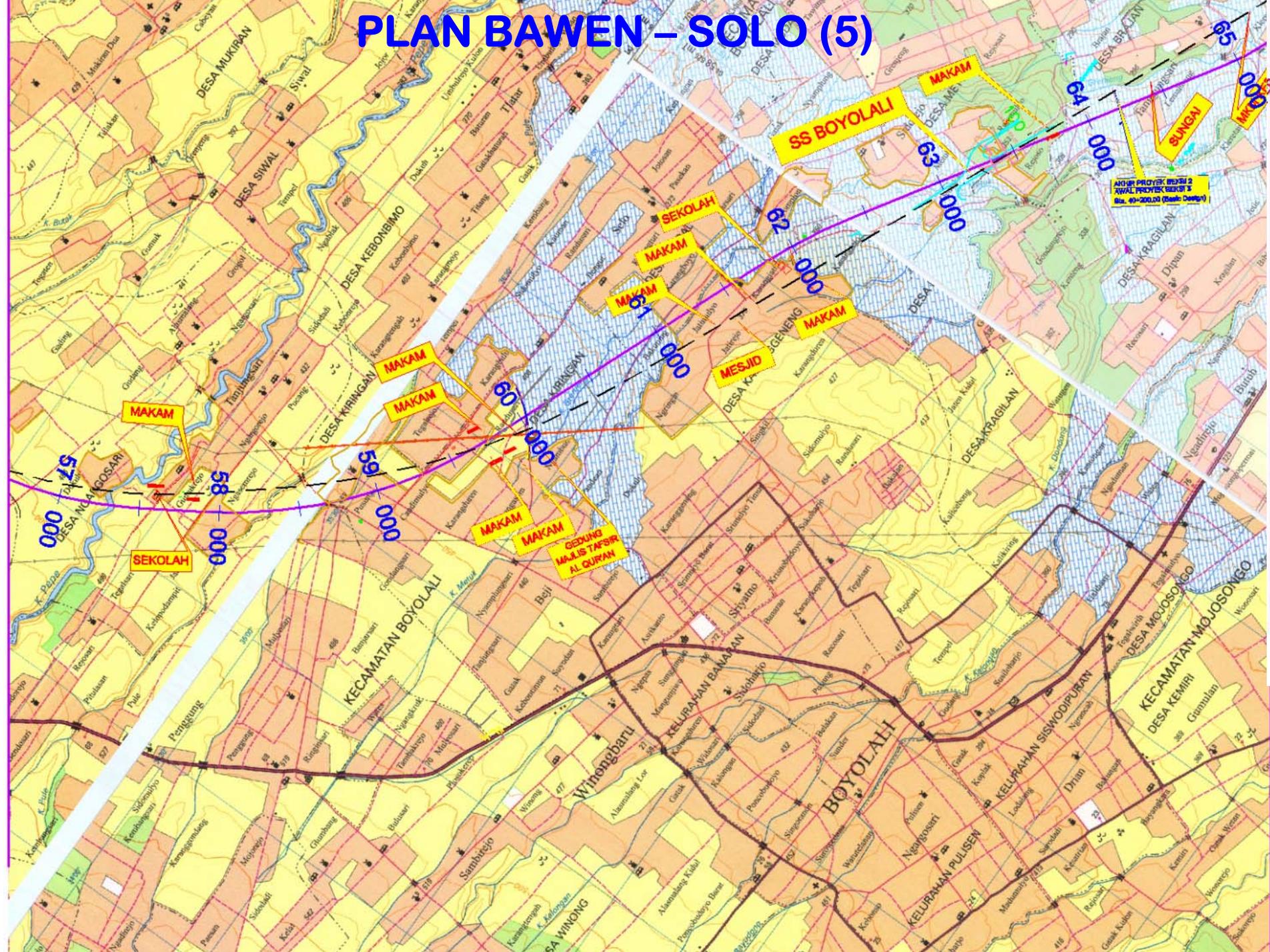




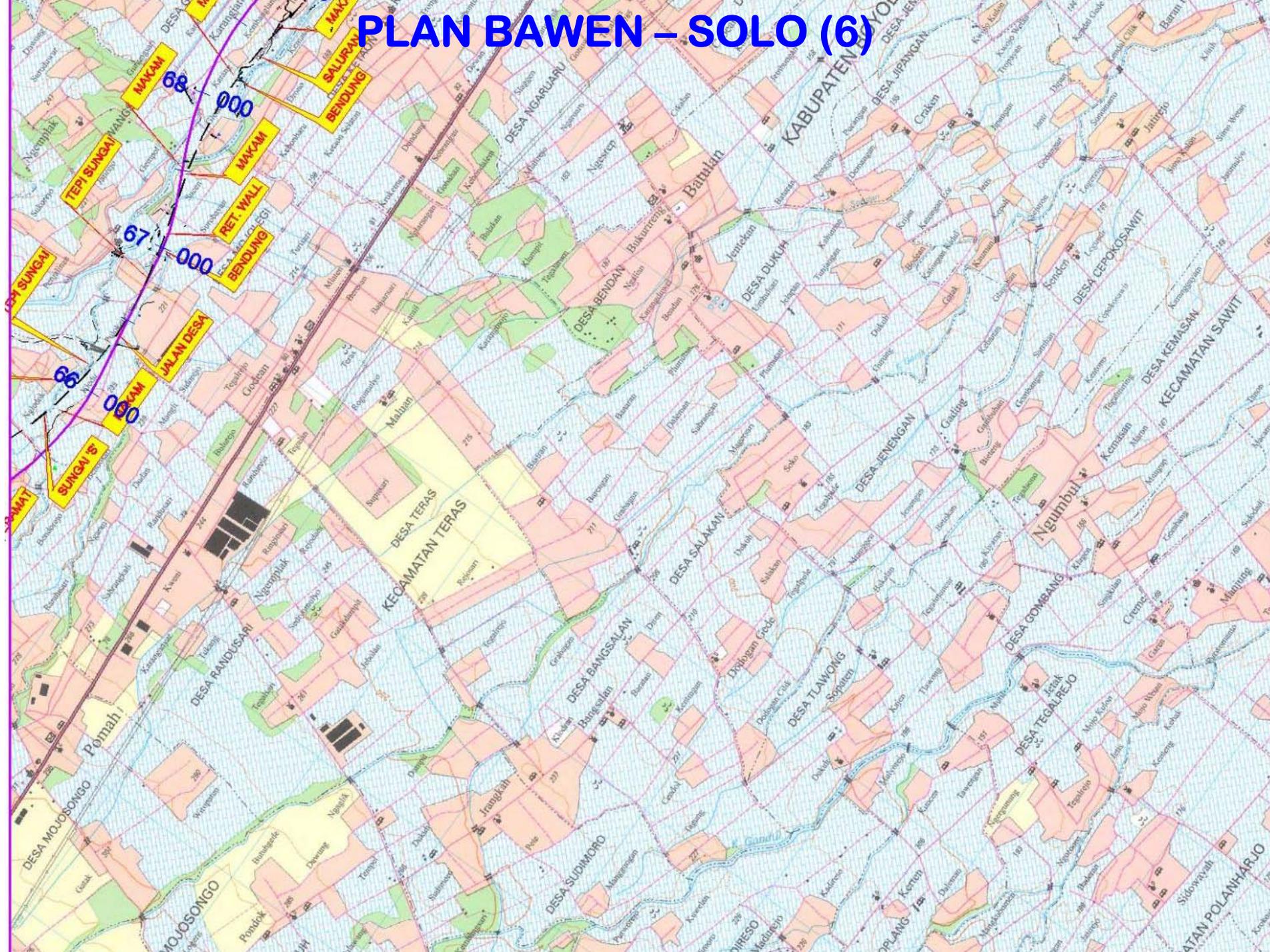
# PLAN BAWEN – SOLO (4)



# PLAN BAWEN – SOLO (5)



# PLAN BAWEN – SOLO (6)





## KECEPATAN RENCANA BERDASARKAN RADIUS TIKUNGAN

No PI	Sta.	R (m)	Lc (m)	Kecepatan
				Rencana (km/jam)
1	22+984.239	3500.000	882.909	120
2	25+088.953	2000.000	1503.572	100
3	26+910.409	3500.000	394.177	120
4	27+483.192	1000.000	450.996	80
5	28+410.742	1000.000	631.382	80
6	29+332.669	2000.000	717.918	100
7	30+687.971	1000.000	628.401	80
8	33+470.085	2000.000	1232.063	100
9	36+474.781	1500.000	1554.792	100
10	39+188.864	3500.000	2261.204	120
11	42+228.192	3500.000	803.308	120
12	47+170.672	3500.000	1072.360	120
13	48+979.150	2500.000	1218.115	120
14	51+165.388	3000.000	913.225	120
15	56+174.120	3500.000	3345.959	120
16	59+308.305	5000.000	2310.364	120
17	65+821.902	2250.000	1552.515	120
18	67+582.102	2250.000	891.994	120
19	68+637.359	2250.000	514.392	120
20	71+780.540	1502.751	1189.474	100



## **TINJAUAN BASIC DESIGN JALAN TOL BAWEN – SOLO (ALINYEMEN VERTIKAL)**

- **Kondisi eksisting permukaan tanah pada rencana koridor Jalan Tol Bawen – Solo bervariasi mulai dari bergunung, berbukit sampai dengan datar dengan kemiringan lereng melintang  $> 25\%$ .**
- **Pada alinyemen vertikal untuk gradien yang sama dengan kecepatan rencana yang berbeda akan mempengaruhi tinggi atau rendahnya galian & timbunan.**
- **Dari alinyemen vertikal dilakukan simulasi kebutuhan lajur pendakian (*climbing lane*). Ternyata kebutuhan lajur pendakian untuk kecepatan rencana 100 km/jam lebih besar dari kebutuhan lajur pendakian untuk kecepatan rencana 80 km/jam.**
- **Tentunya semakin tinggi timbunan atau dalam galiannya membutuhkan biaya konstruksi yang semakin besar**

## KEBUTUHAN PANJANG LENGKUNG VERTIKAL

PVI	Station	Elevation	Grade In (%)	Grade Out (%)	Curve Length Basic Design	Kebutuhan Panjang Lengkung Vertikal		
						120 kpj	100 kpj	80 kpj
1	25+212.820	497.4824	-0.500	-1.500	300.000	170.000	100.000	45.000
2	28+231.760	452.1984	-1.500	1.000	600.000	275.000	112.500	75.000
3	30+399.850	473.8794	1.000	1.598	300.000	101.728	59.840	26.928
4	33+473.240	523.0047	1.598	3.419	600.000	200.211	81.905	54.603
5	35+839.740	603.9039	3.419	-0.300	900.000	632.145	371.850	167.333
6	36+928.520	600.6376	-0.300	4.305	500.000	506.550	207.225	138.150
7	37+957.740	644.9450	4.305	-0.805	400.000	868.717	511.010	229.955
8	38+882.490	637.5000	-0.805	2.441	400.000	357.049	146.066	97.377
9	39+949.610	663.5467	2.441	-6.000	400.000	1434.936	844.080	379.836
10	40+564.940	626.6269	-6.000	0.300	400.000	693.000	283.500	189.000
11	41+113.360	628.2722	0.300	-2.328	500.000	446.777	262.810	118.265
12	41+589.470	617.1881	-2.328	0.429	400.000	303.259	124.061	82.707
13	42+514.920	621.1560	0.429	-4.758	900.000	881.739	518.670	233.402
14	44+851.840	509.9685	-4.758	0.917	1000.000	624.217	255.362	170.241
15	46+407.660	524.2318	0.917	-5.985	350.000	1173.323	690.190	310.586
16	47+070.850	484.5388	-5.985	6.000	400.000	1318.361	539.330	359.553
17	47+953.190	537.4789	6.000	0.300	600.000	969.000	570.000	256.500
18	49+341.710	541.6444	0.300	-1.297	600.000	175.637	71.852	47.901
19	51+725.380	510.7360	-1.297	4.500	600.000	985.439	579.670	260.852
20	52+736.830	556.2511	4.500	-3.000	400.000	825.000	337.500	225.000



## ASPEK HUKUM

- **Kajian kecepatan rencana perlu mempertimbangkan aspek hukum agar penetapan kecepatan rencana yang digunakan di dalam desain tidak bertentangan dengan ketentuan dan Peraturan Perundang-Undangan yang berlaku.**
- **Kepmen Kimpraswil No. 353/KPTS/M/2001 Pasal 7 Ayat (3) disebutkan bahwa Kecepatan Rencana Jalan Tol harus memenuhi kriteria :**
  - a. Daerah datar yang mempunyai lereng melintang rata-rata antara 0% s.d 2,9% adalah 120 km/jam di luar kota, dan 80 km/jam di dalam kota;**
  - b. Daerah perbukitan yang mempunyai lereng melintang rata-rata antara 3% s.d 24,9% adalah 100 km/jam di luar kota dan 80 km/jam di dalam kota;**
  - c. Daerah pegunungan yang mempunyai lereng melintang rata-rata 25% atau lebih adalah 80 km/jam di luar kota, dan 60 km/jam di dalam kota.**



## **FAKTOR KESELAMATAN & KENYAMANAN PENGGUNA JALAN**

- **Pengalaman terjadinya kecelakaan-kecelakaan pada suatu ruas jalan tol menunjukkan adanya hubungan antara keselamatan lalu lintas dengan penentuan batas kecepatan kendaraan**
- **Kecepatan yang aman sangat tergantung pada kondisi topografi, komponen-komponen desain, kondisi jalan, volume lalu lintas, kondisi cuaca, pengembangan *road side*, jarak antar simpang susun (*interchange*), kondisi lingkungan, dan faktor-faktor lainnya.**
- **Intensitas terjadinya kecelakaan lebih banyak terjadi pada lengkung cembung dan cekung terutama yang berhubungan dengan gradien menurun.**



## KETERKAITAN DENGAN RUAS JALAN TOL LAIN

- Ruas jalan tol lainnya selain Jalan Tol Semarang – Bawen yang telah terlebih dahulu direncanakan adalah ruas Jalan Tol Solo – Kertosono.
- Ruas Jalan Tol Semarang – Bawen dirancang dengan kecepatan rencana 80 km/jam, sedangkan ruas Jalan Tol Solo – Kertosono dirancang dengan kecepatan rencana 120 km/jam.
- Antara ruas Jalan Tol Bawen – Solo dan Solo–Kertosono ini dibatasi oleh Kartasuro *junction* yang dirancang dengan kecepatan rencana 80 km/jam.
- Bila ditinjau dari aspek ini, maka kecepatan rencana ruas Jalan Tol Bawen – Solo seharusnya mengikuti ruas Jalan Tol Semarang – Bawen dan Solo – Kertosono yaitu 80 km/jam.



## **FAKTOR LINGKUNGAN**

- **Galian tanah yang dalam dapat menimbulkan gangguan terhadap stabilitas lereng dan geohidrologi yang ditandai dengan turunnya/terputusnya aliran air tanah yang akan menyebabkan terhentinya distribusi air bersih untuk keperluan rumah tangga dan pertanian.**
- **Berdasarkan AMDAL *Basic Desain* Jalan Tol Semarang – Solo terdapat Dampak Besar dan Penting yang harus dikelola dan dipantau (monitor) selama tahap konstruksi yaitu terganggunya lapisan – lapisan akuifer yang cukup potensial terdapat air tanah pada Sta. 36 s.d Sta. 40 dengan debit aliran sekitar 10 lt/detik dan pada Sta. 56 s.d Sta. 63 dengan debit 100 lt/detik.**
- **Akibat terkupasnya lapisan yang berpotensi memiliki air tanah, maka akan berdampak pada peningkatan debit air yang keluar dari dalam tanah (semula mencapai 100 liter per detik akan menjadi lebih besar).**



## **KAITAN ANTARA KECEPATAN RENCANA DENGAN KELAYAKAN SUATU PROYEK**

- Pada alinyemen horisontal akan diperhitungkan seberapa besar radius tikungan yang dapat diterapkan di lapangan dan seberapa panjang lengkung peralihan dapat dipasang dengan tetap memperhitungkan kemudahan pelaksanaan, biaya konstruksi serta dampak lingkungan dan sosial yang ditimbulkan.
- Pada alinyemen vertikal untuk gradien yang sama dengan kecepatan rencana yang berbeda akan berpengaruh pada tinggi atau rendahnya galian dan timbunan karena panjang lengkungnya ( $L_v$ ) berbeda.
- Dari alinyemen vertikal dapat diketahui kebutuhan lajur pendakian untuk kecepatan rencana 100 km/jam lebih besar dari kebutuhan lajur pendakian untuk kecepatan rencana 80 km/jam.
- Tentunya peningkatan biaya (*cost*) proyek akibat ketidakcermatan didalam penetapan kecepatan rencana akan mempengaruhi tingkat kelayakan finansial ruas Jalan Tol Semarang – Solo secara keseluruhan.



## KESIMPULAN & REKOMENDASI (1)

- Mengacu pada KEPMEN KIMPRASWIL No. 353/KPTS/M/2001 pada Pasal 7 ayat (3) yang mengatur pembatasan kecepatan rencana berdasarkan kondisi permukaan tanah dasar, maka kecepatan rencana yang disarankan untuk jalan tol luar kota dengan kemiringan lereng melintang  $> 25\%$  adalah 80 km/jam;
- Sesuai kajian AMDAL yang telah dilakukan sebelumnya disebutkan bahwa adanya lapisan *aquifer* pada Sta. 36 s.d Sta. 40 & pada Sta. 56 s.d Sta. 63. Galian yang dalam beresiko mengganggu stabilitas lereng dan geohidrologi yang ditandai dengan turunnya/terputusnya aliran air tanah yang akan menyebabkan terhentinya distribusi air bersih untuk keperluan rumah tangga dan pertanian;
- Kondisi tersebut memaksa perencana untuk menerapkan kecepatan rencana minimal yaitu 80 km/jam dengan tujuan untuk mendapatkan lereng pendakian maksimal, sehingga bisa meminimalkan volume pekerjaan galian dan timbunan;



## **KESIMPULAN & REKOMENDASI (2)**

- **Kondisi permukaan tanah eksisting pada rencana ruas Jalan Tol Bawen – Kertosono tidak berbeda dengan kondisi permukaan tanah eksisting ruas Jalan Tol Semarang – Bawen. Oleh sebab itu kecepatan rencana ruas Bawen – Kertosuro juga seharusnya mengikuti kecepatan rencana pada ruas jalan tol terkait yaitu 80 km/jam.**

