



Sharing Knowledge

IDENTIFIKASI PIPA BAWAH TANAH

Authors:



Achmad Abitia Prakoso, S.T.
Teknik Sipil - 2012





KARAKTERISTIK MATERIAL PIPA MENENTUKAN METODE DETEKSI

Pemilihan alat deteksi sangat bergantung pada sifat fisik material pipa yang tertanam, yang secara fundamentally membagi pendekatan teknis menjadi dua kategori utama.

PIPA STEEL (BAJA)

Memiliki sifat konduktif yang memungkinkan aliran arus listrik secara kontinu. Hal ini menjadikannya target ideal untuk metode deteksi elektromagnetik (seperti PCM) yang memanfaatkan induksi medan magnet di sepanjang jalur pipa.

PIPA PE (POLYETHYLENE)

Merupakan material non-konduktif yang tidak merespons sinyal elektromagnetik konvensional. Identifikasi pipa ini memerlukan metode alternatif seperti Georadar (GPR) atau Akustik untuk lokalisasi yang akurat tanpa kontak fisik.

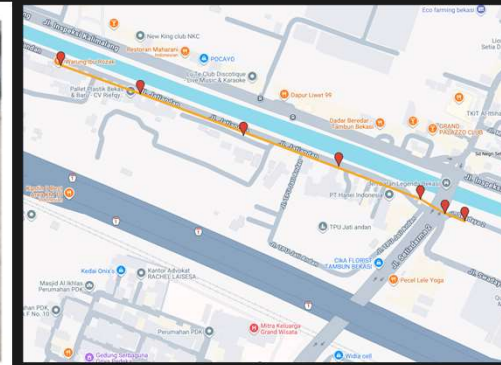
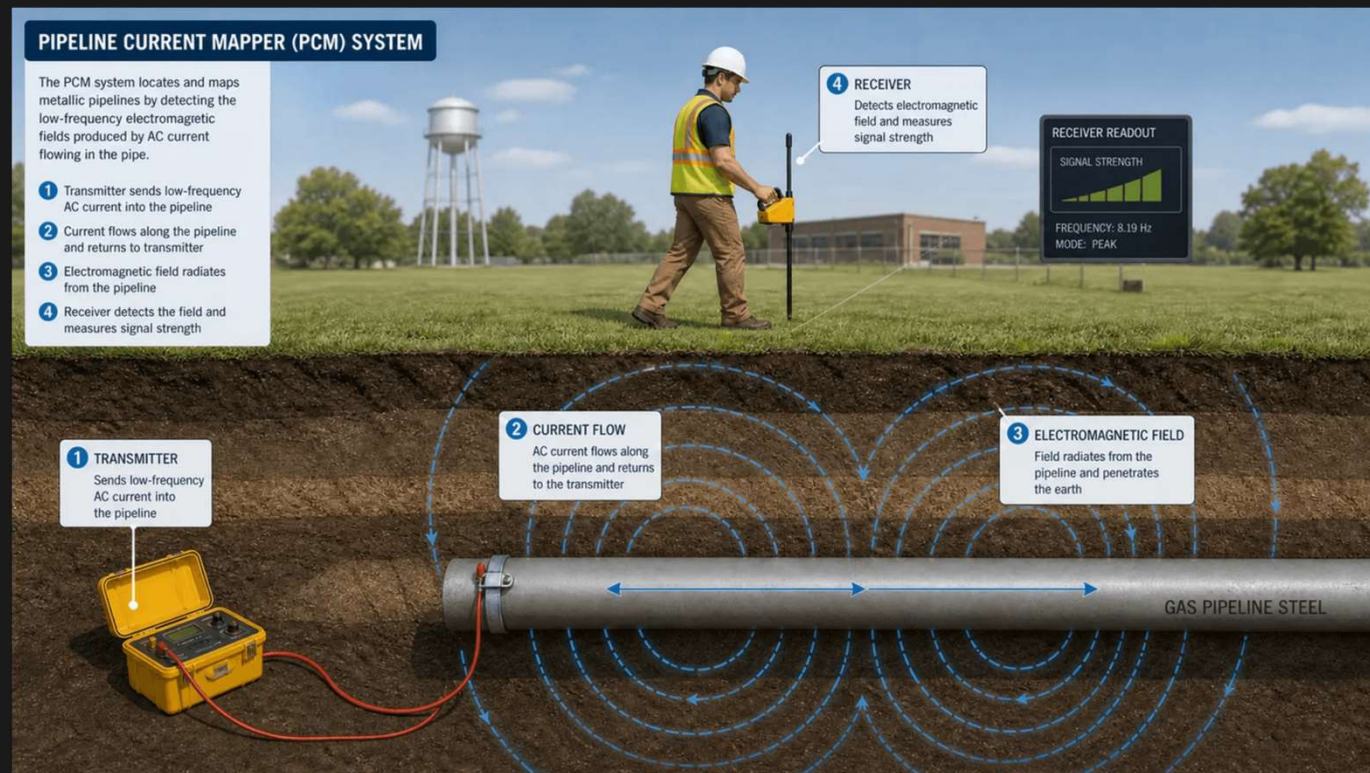
METODE PCM UNTUK PIPA GAS STEEL

PRINSIP KERJA

Menginduksi arus AC frekuensi rendah ke pipa gas baja (steel) melalui transmitter untuk memetakan jalur dan integritas pipa.

KEUNGGULAN

Sangat akurat untuk melacak pipa gas steel jarak jauh dan mendeteksi anomali pada coating yang krusial bagi pipa gas.



METODE PCM UNTUK PIPA GAS STEEL

Praktek Lapangan



METODE ACVG: PINPOINTING COATING DEFECT

(Alternating Current Voltage Gradient)

TEKNOLOGI A-FRAME

Menggunakan aksesoris A-Frame yang terhubung ke PCM untuk mengukur gradien tegangan di tanah akibat kebocoran arus.

IDENTIFIKASI KERUSAKAN

Sangat presisi dalam menentukan lokasi 'Coating Defect' (titik bocor) pada pipa steel yang terproteksi katodik.

INTEGRASI PCM

PCM melacak jalur pipa, sementara ACVG memverifikasi titik kerusakan secara spesifik di atas permukaan tanah.

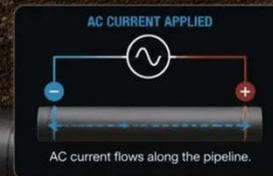
ACVG SURVEY METHOD

Alternating Current Voltage Gradient

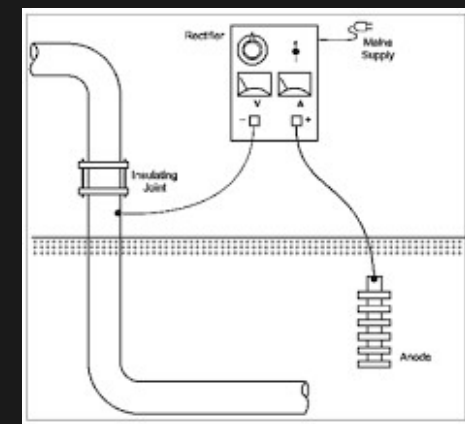
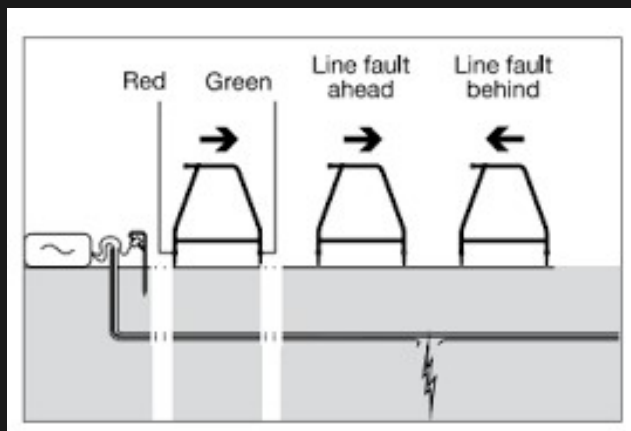
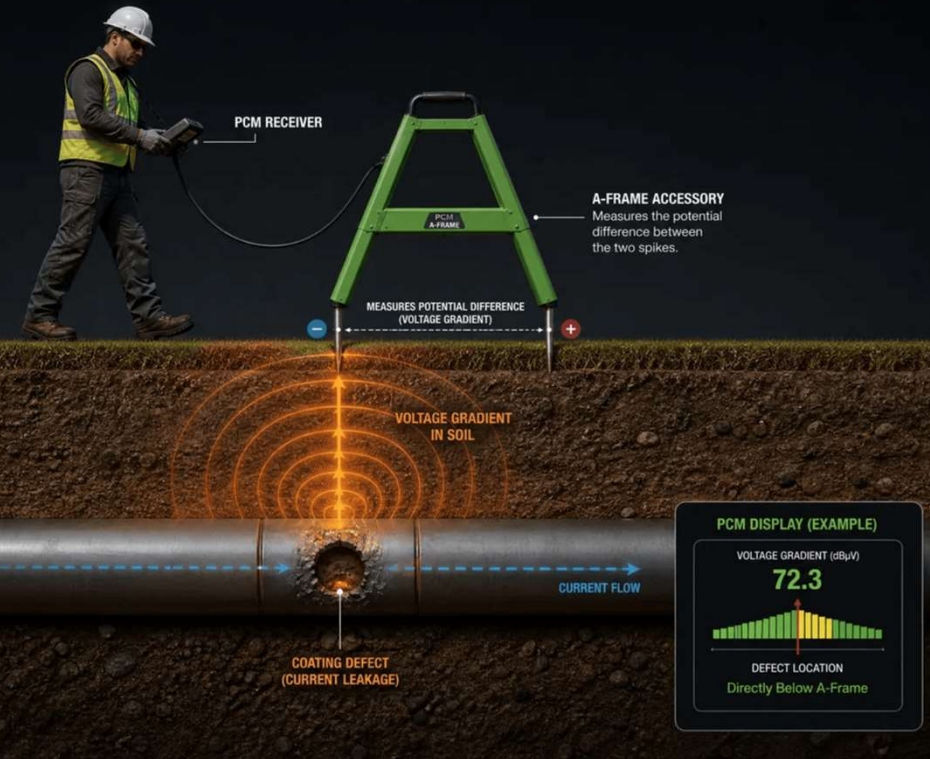
ACVG locates coating defects on buried metallic pipelines by measuring the AC voltage gradient above the pipe.

HOW IT WORKS

- 1 AC current is applied to the pipeline.
- 2 At a coating defect, current leaks from the pipe into the soil.
- 3 This creates a voltage gradient in the soil above the defect.
- 4 The A-Frame measures the potential difference between the two spikes.
- 5 The PCM displays the voltage gradient so the defect can be located.



ACVG detects and pinpoints coating defects by measuring the AC voltage gradient above the buried pipeline.



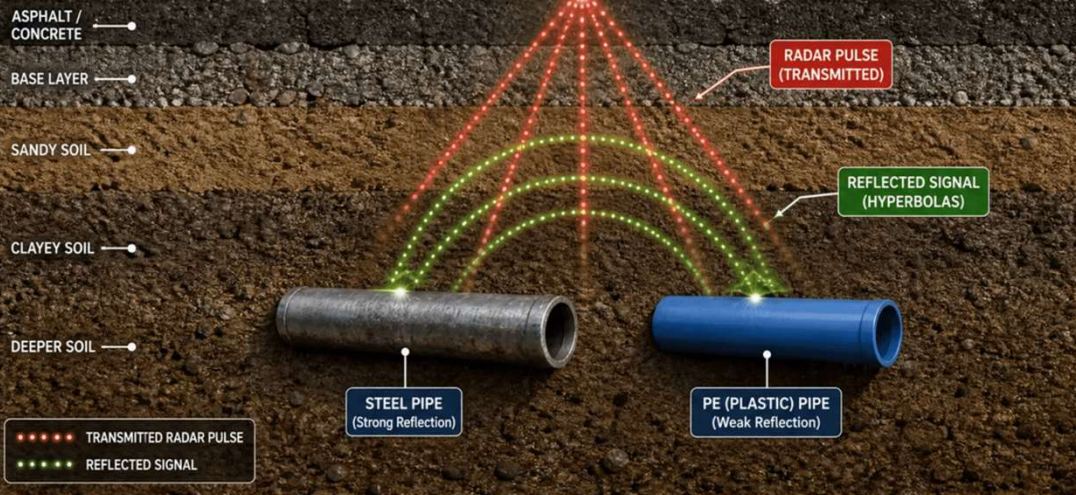
METODE ACVG: PINPOINTING COATING DEFECT

(Alternating Current Voltage Gradient)



GROUND PENETRATING RADAR (GPR) FOR PIPE DETECTION

GPR emits radar pulses into the ground and detects reflections from buried objects such as pipes.

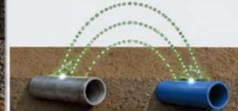


HOW GPR WORKS

- 1 GPR unit emits high-frequency radar pulses into the ground.



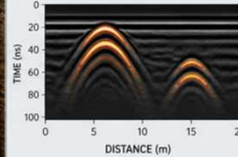
- 2 Radar waves reflect off buried objects.



- 3 Reflected signals return to the GPR unit and are recorded.



- 4 Data is processed to identify the location and type of pipes.



GEORADAR (GPR) DETEKSI MULTI-MATERIAL

PRINSIP KERJA

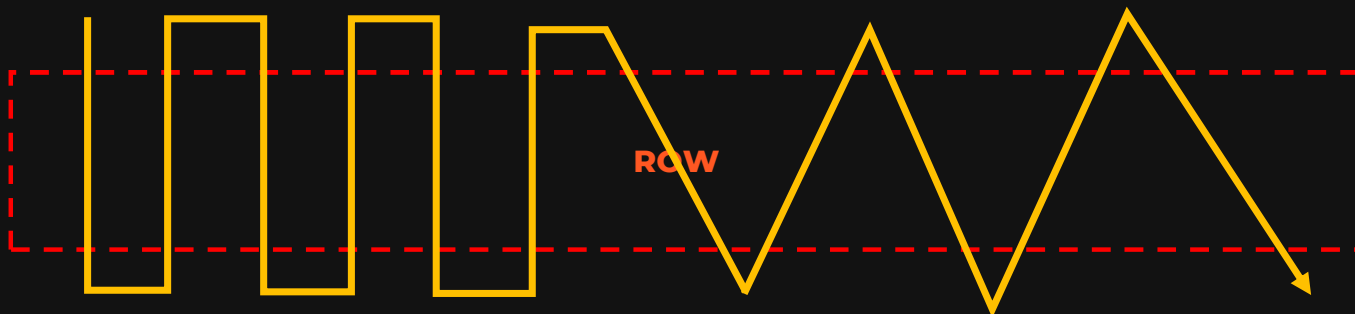
Menggunakan pulsa gelombang radio untuk mencitrakan objek bawah tanah berdasarkan perbedaan konstanta dielektrik.

KEUNGGULAN

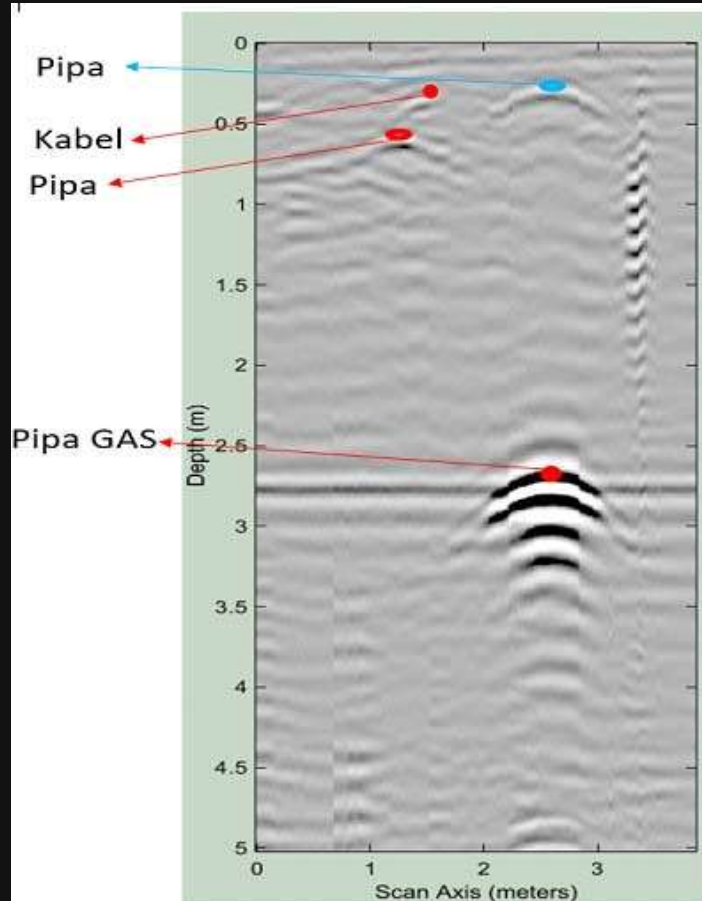
Mampu mendeteksi pipa non-logam (PE) dan memberikan gambaran visual kedalaman serta posisi secara real-time.

APLIKASI

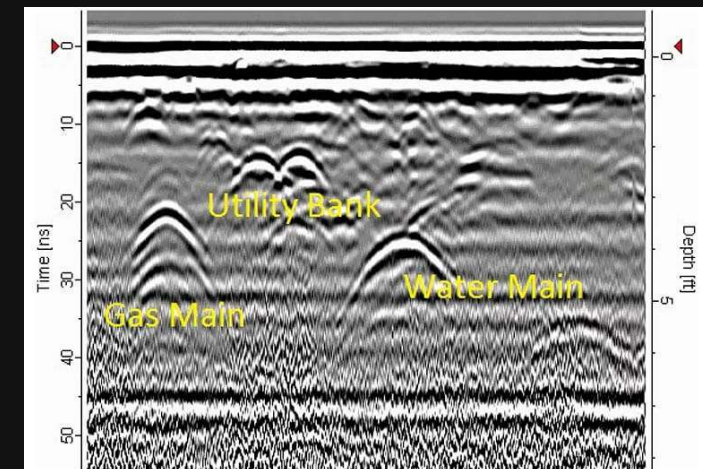
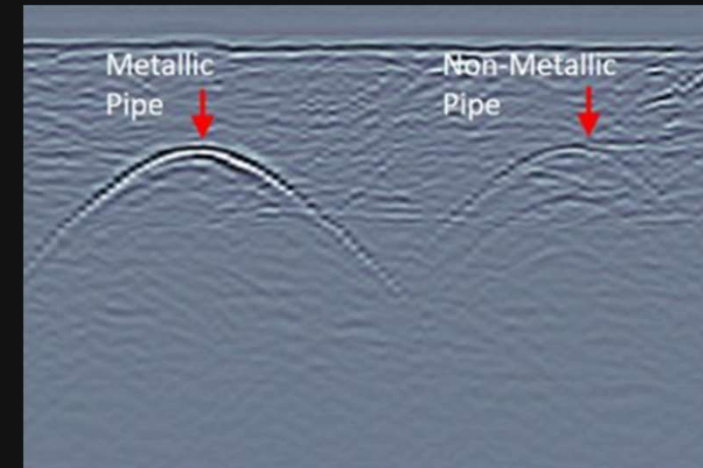
Sangat efektif untuk area dengan utilitas padat tanpa memerlukan koneksi fisik ke pipa.



GEORADAR (GPR) DETEKSI MULTI-MATERIAL



Hasil TesPIT



METODE AKUSTIK UNTUK PIPA PE

PRINSIP KERJA

Menginduksi gelombang suara ke dalam kolom air atau dinding pipa menggunakan alat pengetuk (knocker) atau transponder.

DETEKSI PERMUKAAN

Teknisi melacak suara terkuat di permukaan menggunakan mikrofon tanah (geophone) untuk menentukan posisi presisi pipa PE.

KEUNGGULAN

Sangat efektif untuk pipa non-logam yang tidak merespons sinyal elektromagnetik.





PERBANDINGAN EFEKTIVITAS METODE BERDASARKAN MATERIAL

Metode	Material	Keunggulan Utama	Tantangan
PCM	Logam (Steel)	Evaluasi kondisi coating & pelacakan jalur panjang.	Hanya untuk material konduktif; terpengaruh interferensi listrik.
Georadar (GPR)	Steel & PE	Visualisasi kedalaman 2D/3D & non-invasif.	Sangat tergantung pada jenis tanah (lempung/basah sulit ditembus).
Akustik	Terutama PE	Lokalisasi presisi untuk pipa non-logam.	Terpengaruh kebisingan lingkungan & tekanan air rendah.



INTEGRASI METODE UNTUK HASIL PEMETAAN AKURAT

- ✓ **Kombinasi Strategis:** Tidak ada satu alat yang sempurna; integrasi PCM, GPR, dan Akustik memberikan hasil deteksi yang paling komprehensif.
- ✓ **Efisiensi Lapangan:** Gunakan PCM untuk jalur pipa steel panjang, GPR untuk utilitas padat, dan Akustik untuk verifikasi presisi pipa PE.
- ✓ **Keberlanjutan Data:** Dokumentasi hasil pemetaan ke dalam sistem GIS sangat disarankan untuk manajemen aset jangka panjang.

TERIMA KASIH