

BAB VI

KESIMPULAN

Suatu graph G (dengan e garis dan n titik), sesuai dengan e -dimensi ruang vektor W_G atas $GF(2)$ dengan 2^e vektor, terdiri dari:

- r -dimensi subruang vektor W_S dengan 2^r vektor, sesuai dengan cut-set atau union edge-disjoint cut-set, memuat r vektor basis yang sesuai dengan cut-set dasar yang berhubungan dengan spanning tree.
- u -dimensi subruang vektor W_R dengan 2^u vektor, sesuai dengan circuit atau union edge-disjoint circuit, memuat u vektor basis yang sesuai dengan circuit dasar yang berhubungan dengan chord.
- Dan sisanya $2^e - 2^r - 2^u + 1$ (atau lebih) vektor di luar W_S dan W_R .

Pada rangkaian listrik, vektor arus cabang $i(t)$ berada didalam subruang vektor loop W_R dan vektor tegangan cabang $v(t)$ berada didalam subruang vektor cut-set W_S . Jadi,

- Metode analisis simpul adalah kombinasi linier dari r vektor basis admittansi cabang, dan
- Metode analisis loop adalah kombinasi linier dari u vektor basis impedansi cabang.

Tabel Transformasi Laplace

$f(t)$	$F(s)$
1, $u(t)$	$\frac{1}{s}$
t	$\frac{1}{s^2}$
t^n (n integer)	$\frac{n!}{s^{n+1}}$
e^{at}	$\frac{1}{s-a}$
$t e^{at}$	$\frac{1}{(s-a)^2}$
$t^n e^{at}$	$\frac{n!}{(s-a)^{n+1}}$
$\frac{e^{bt} - e^{at}}{(a-b)}$	$\frac{1}{(s-a)(s-b)}$
$\frac{e^{-at}}{(b-a)(c-a)} +$ $\frac{e^{-bt}}{(a-b)(c-b)} +$ $\frac{e^{-ct}}{(a-c)(b-c)}$	$\frac{1}{(s+a)(s+b)(s+c)}$
$1 - e^{at}$	$\frac{1}{s} - \frac{1}{s-a} = \frac{-a}{s(s-a)}$
$\sin at$	$\frac{a}{s^2 + a^2}$
$\cos at$	$\frac{s}{s^2 + a^2}$
$\sinh at$	$\frac{a}{s^2 - a^2}$
$\cosh at$	$\frac{s}{s^2 - a^2}$
$e^{-at} \sin wt$	$\frac{w}{(s+a)^2 + w^2}$
$e^{-at} \cos wt$	$\frac{s+a}{(s+a)^2 + w^2}$
$\sin(wt + \theta)$	$\frac{s \sin \theta + w \cos \theta}{s^2 + w^2}$

$$\cos (wt + \theta)$$

$$\frac{s \cos \theta - w \sin \theta}{s^2 + w^2}$$

$$1 - \cos at$$

$$\frac{1}{s} - \frac{s}{s^2 + a^2} = \frac{a^2}{s(s^2 + a^2)}$$

$$t \sin at$$

$$\frac{2as}{(s^2 + a^2)^2}$$

$$t \cos at$$

$$\frac{s^2 - a^2}{(s^2 + a^2)^2}$$

$$t \sinh at$$

$$\frac{2as}{(s^2 - a^2)^2}$$

$$t \cosh at$$

$$\frac{s^2 + a^2}{(s^2 - a^2)^2}$$



TABEL NOTASI

Karena adanya kesamaan disiplin penggunaan notasi, maka tabel notasi ini dibagi menjadi:

I. Rangkaian Listrik:

A	: luas penampang konduktor.
C	: kapasitansi.
d	: panjang konduktor.
E	: intensitas listrik.
ϵ_0	: permittivity ruang hampa.
F(s)	: transformasi Laplace.
f(t)	: fungsi waktu.
G, g	: konduktansi (= 1/R).
I_i	: arus dari sumber arus.
I_v	: arus dari sumber tegangan.
i	: arus listrik.
L	: induktansi.
M	: mutual induktansi.
N	: banyaknya lilitan dari kumparan.
p	: daya.
q	: muatan listrik.
R	: resistansi.
s	: bilangan kompleks (= $\delta + j\omega$), $j = \sqrt{-1}$.
t	: waktu.
v	: tegangan listrik.
w	: kerja.
Y	: admittansi.
Z	: impedansi.
Z_i	: impedansi arus.

Z_v	: impedansi tegangan.
ε	: gaya gerak listrik induksi sendiri.
ϕ	: flux magnet.
$\Gamma(n+1)$: $\lfloor n = n! \rfloor$.

II. Teori Graph:

A	: matrik insiden.
A_f	: matrik insiden yang disederhanakan.
a_{rk}	: masukkan ke-rk pada A.
B	: matrik circuit.
B_f	: matrik circuit dasar.
b_{rk}	: masukkan ke-rk pada B.
C	: matrik cut-set.
C_f	: matrik cut-set dasar.
$d(v_i)$: degree (derajat).
$d^+(v_i)$: out degree.
$d^-(v_i)$: in degree.
E	: himpunan garis.
E_2	: ruang Euclidean dua dimensi.
e	: jumlah garis.
GF(2)	: galois field modulo 2.
G	: graph.
g	: subgraph G.
$i(t)$: vektor arus garis.
$i_k(t)$: arus garis k.
$i_{Lu}(t)$: arus loop.
k	: jumlah komponen.
n	: jumlah titik.
r	: rank G (= n - k).
	: jumlah cabang spanning tree.

	: jumlah cut-set dasar.
S	: cut-set.
T	: spanning tree.
T_i	: circuit.
u	: nullity $G (= e - n + k)$.
	: jumlah chord.
	: jumlah circuit dasar.
V	: himpunan titik.
$v(t)$: vektor tegangan garis.
$v_k(t)$: tegangan garis k.
$v_{N(n-1)}(t)$: tegangan simpul.
W_G	: ruang vektor graph.
W_r	: subruang circuit.
W_s	: subruang cut-set.

III. Analisis Simpul:

$[A_f]_\alpha$: himpunan n-1 kolom A_f .
	: himpunan n-1 baris A_f^T .
$[A_f]_\beta$: himpunan n-1 kolom A_f .
$[A_f Y(s)]_\alpha$: himpunan n-1 kolom $[A_f Y(s)]$.
	: $A_f [Y(s)]_\alpha$.
A_{f-i}	: matrik insiden yang disederhanakan dari graph G_i .
$[A_{f-i}]_\eta$: himpunan n-2 kolom A_{f-i} .
$[A_{f-i} Y(s)]_\delta$: himpunan n-2 kolom $[A_{f-i} Y(s)]$.
	: $A_{f-i} [Y(s)]_\delta$.
$[A_{f-j}]_\delta$: himpunan n-2 kolom A_{f-j} .
D_{ij}	: jumlah hasil kali seluruh admittansi 2-pohon (ij, r) .
D_N	: determinan $Y_N(s)$.

- G_i : subgraph dari G dengan menggabungkan simpul i dengan simpul acuan r dan menghilangkan loop yang terjadi.
- $H(s)$: fungsi rangkaian.
- $I(s)$: transformasi Laplace vektor arus cabang.
- $I_e(s)$: transformasi Laplace arus cabang e .
- $J(s)$: arus dari sumber arus yang memasuki simpul N .
- $(n-2)$ -pohon(δ, η) : pasangan $(n-2)$ -pohon δ dan $(n-2)$ -pohon η .
- 2 -pohon(i, r) : 2 -pohon dari graph rangkaian.
 : pohon terbesar dari G_i .
- 2 -pohon(ij, r) : interseksi 2 -pohon(i, r) dan (j, r).
- $V(s)$: transformasi Laplace vektor tegangan cabang.
- $V_e(s)$: transformasi Laplace tegangan cabang e .
- $V_N(s)$: tegangan simpul N .
- $Y(s)$: matrik admittansi cabang.
- $[Y(s)]_\alpha$: himpunan $(n-1)$ kolom $Y(s)$.
- $[Y(s)]_\alpha^\beta$: himpunan $(n-1)$ baris $[Y(s)]_\alpha$.
 : $(n-1) \times (n-1)$ submatrik $Y(s)$.
 : $[Y(s)]_{\delta, \eta}$.
- $Y_e(s)$: admittansi cabang e .
- $Y_N(s)$: matrik admittansi simpul N .
- α : himpunan $(n-1)$ kolom $[A_F Y(s)]$ dan A_F .
 : himpunan $(n-1)$ garis graph rangkaian.
 : pohon terbesar graph rangkaian, $\alpha \neq 0$.
- β : himpunan $(n-1)$ cabang graph rangkaian.
 : pohon terbesar graph rangkaian, $\beta \neq 0$.
- δ : himpunan $(n-2)$ kolom $[A_{F-i} Y(s)]$ dan A_{F-i} .
 : himpunan $(n-2)$ cabang graph rangkaian.
 : pohon terbesar graph G_n , jika $\delta \neq 0$.

- η : himpunan $(n-2)$ -pohon graph rangkaian.
 : pohon terbesar graph G_n , jika $\eta \neq 0$.
 $\varepsilon_{\alpha\beta}$: tanda hasil kali pohon terbesar α dan β .
 $\varepsilon_{\delta\eta}$: tanda hasil kali $(n-2)$ -pohon δ dan η .

IV. Analisis Loop:

- $[B_f]_{\alpha}$: himpunan u kolom B_f .
 : himpunan u baris B_f^T .
 $[B_f]_{\beta}$: himpunan u kolom B_f .
 $[B_f Z(s)]$: himpunan u kolom $[B_f Z(s)]$.
 : u tali graph rangkaian.
 : $B_f [Z(s)]_{\alpha}$.
 B_{f-i} : submatrik B_f sesudah baris ke-i dihilangkan.
 : matrik loop dasar dari $(G-n)$, sedemikian hingga menghilangkan loop ke-i dari G .
 $[B_{f-i}]_{\eta}$: himpunan $(u-1)$ kolom B_{f-i} .
 $[B_{f-i} Z(s)]_{\delta}$: himpunan $(u-1)$ kolom $[B_{f-i} Z(s)]$.
 : $B_{f-i} [Z(s)]_{\delta}$.
 $[B_{f-j}]_{\delta}$: himpunan $(u-1)$ kolom B_{f-j} .
 Tali(α, β) : pasangan tali α dan β .
 1-tali(i, n) : 1-tali dari graph rangkaian.
 : 1-tali dari $(G-n)$ sedemikian hingga menghilangkan loop ke-i dari G .
 1-tali($ij, n_1 n_2$) : jumlah interseksi dari 1-tali(i, n_1) dengan 1-tali(j, n_2).
 D_{ii} : jumlah hasil kali impedansi tali $(G-n)$.
 : jumlah hasil kali impedansi 1-tali(i, n)
 D_{ij} : jumlah hasil kali impedansi dari 1-tali
 ($ij, n_1 n_2$).
 D_L : determinan matrik impedansi loop.

	: jumlah hasil kali impedansi tali untuk semua pohon terbesar dari graph rangkaian.
$E(s)$: transformasi Laplace sumber tegangan.
$E_L(s)$: transformasi Laplace vektor arus loop.
L	: loop.
$Z(s)$: matrik impedansi cabang.
$[Z(s)]_\alpha$: himpunan u kolom $Z(s)$.
$[Z(s)]_\alpha^\beta$: himpunan u baris $[Z(s)]_\alpha$.
	: $(u \times u)$ submatrik $Z(s)$.
	: $[Z(s)]_{\alpha, \beta}$.
$[Z(s)]_\delta$: himpunan $(u-1)$ kolom $Z(s)$.
$[Z(s)]_\delta^\eta$: himpunan $(u-1)$ baris $[Z(s)]_\delta$.
	: $(u-1) \times (u-1)$ submatrik $Z(s)$.
	: $[Z(s)]_{\delta, \eta}$.
$Z_e(s)$: impedansi cabang e .
$Z_L(s)$: matrik impedansi loop.
α	: himpunan u kolom $[B_f Z(s)]$ dan B_f .
	: himpunan u tali graph rangkaian, $\alpha \neq 0$.
β	: himpunan u tali graph rangkaian, $\beta \neq 0$.
δ	: himpunan $(u-1)$ kolom $[B_{f-i} Z(s)]$ dan B_{f-j} .
	: himpunan $(u-1)$ cabang graph rangkaian.
	: himpunan $(u-1)$ -tali graph rangkaian.
η	: himpunan $(u-1)$ -tali graph rangkaian.
$\epsilon_{\alpha\beta}$: tanda hasil kali u tali α dan β .
$\epsilon_{\delta\eta}$: tanda hasil kali $(u-1)$ -tali δ dan η .

Istilah:

Chord : tali.

Garis : cabang.

Titik : simpul.

Circuit : loop.

Spanning tree : pohon terbesar.

Tree : pohon.

V. Abstrak:

$$\Delta X^* = Y^*$$

: sistem persamaan linier tak homogen yang disajikan dalam bentuk notasi vektor, dengan Δ adalah koefisien, X^* adalah variabel, Y^* adalah konstanta.

$$\Delta = P M P^T$$

: koefisien sistem persamaan linier tak homogen pada rangkaian listrik, untuk

a) Analisis Simpul

$$\begin{aligned} P &= A_f \\ M &= Y(s) \\ P^T &= A_f^T \end{aligned}$$

b) Analisis Loop

$$\begin{aligned} P &= B_f \\ M &= Z(s) \\ P^T &= B_f^T \end{aligned}$$

