

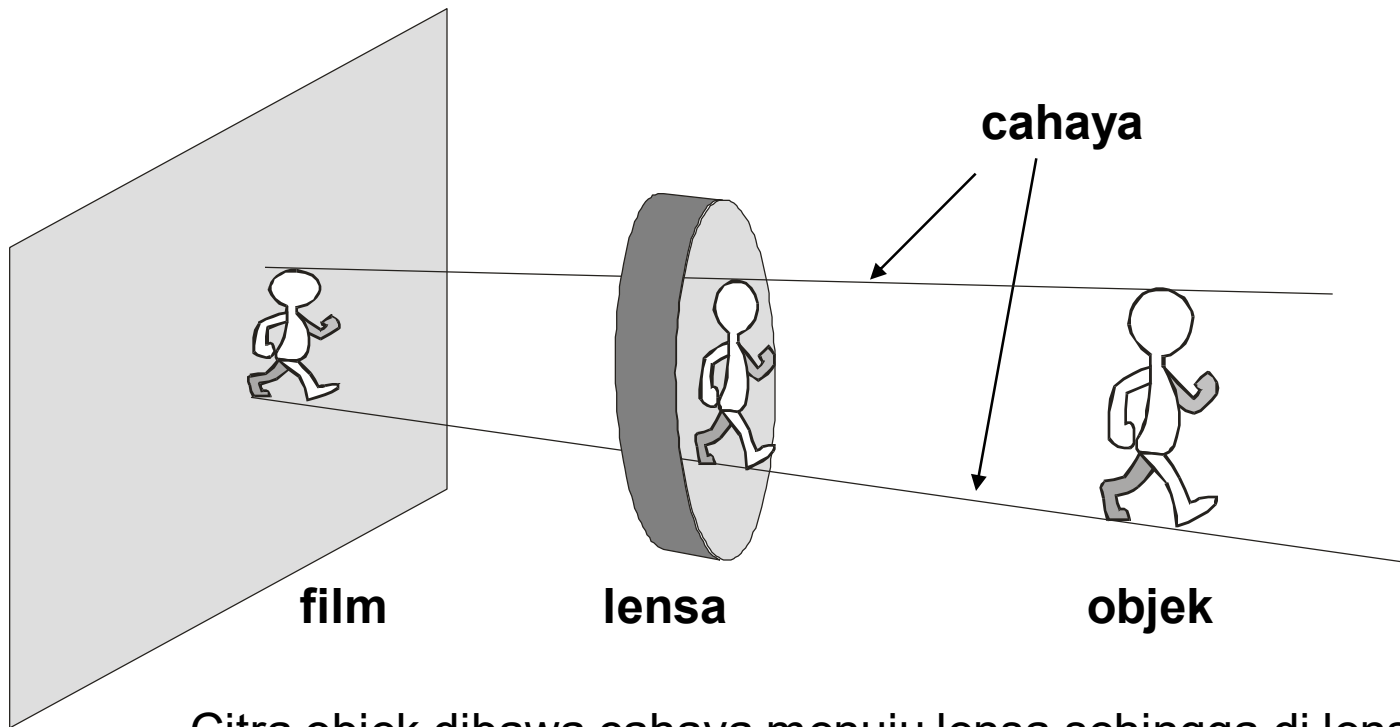
PERTEMUAN-3

SYNTHETIC CAMERA

SYNTHETIC CAMERA

- Proyeksi perspektif dengan mata berada di sumbu proyeksi sangat membatasi sudut pandang.
- Memutar objek agar memperoleh sudut pandang yang berbeda sangat tidak efisien.
- Pendekatan lain adalah dengan menggunakan *synthetic camera*

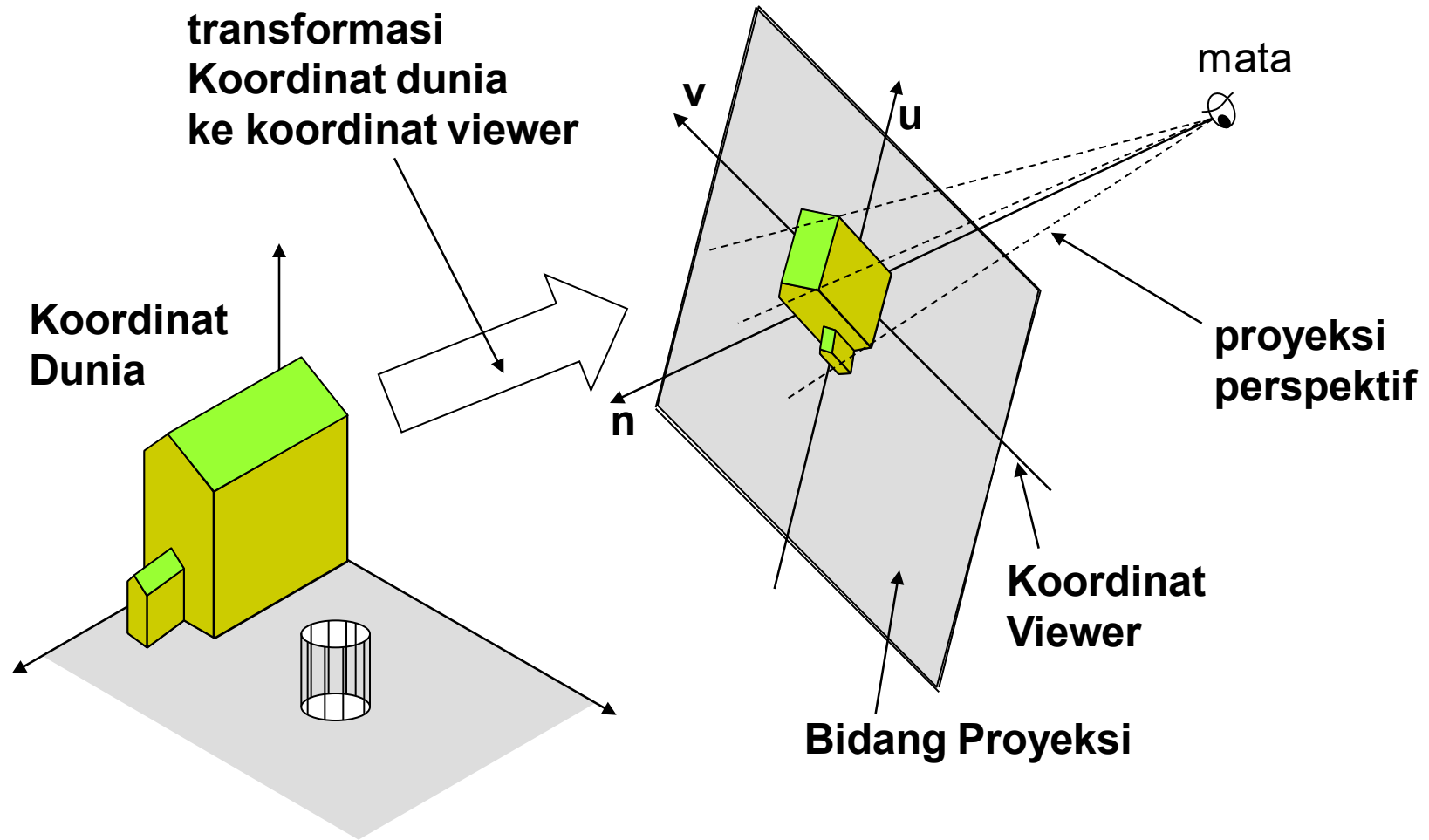
CARA KERJA CAMERA



Citra objek dibawa cahaya menuju lensa sehingga di lensa muncul bayangan objek, oleh cahaya bayangan tersebut kemudian diteruskan ke film (plastik yang dilapisi dengan bahan kimia peka cahaya) sehingga menimbulkan reaksi kimia yang membentuk citra objek

SYNTHETIC CAMERA

- Synthetic camera adalah metoda memposisikan 'camera' untuk melihat benda.
- Membutuhkan tiga komponen :
 - Bidang proyeksi
 - Sistem koordinat viewer
 - mata.
- Cara kerja : objek dipindahkan ke koordinat viewer dan kemudian 'bayangan' objek diproyeksikan perspektif.
- Objek perlu dipindahkan ke koordinat viewer agar posisi objek sesuai dengan (*align*) arah mata.

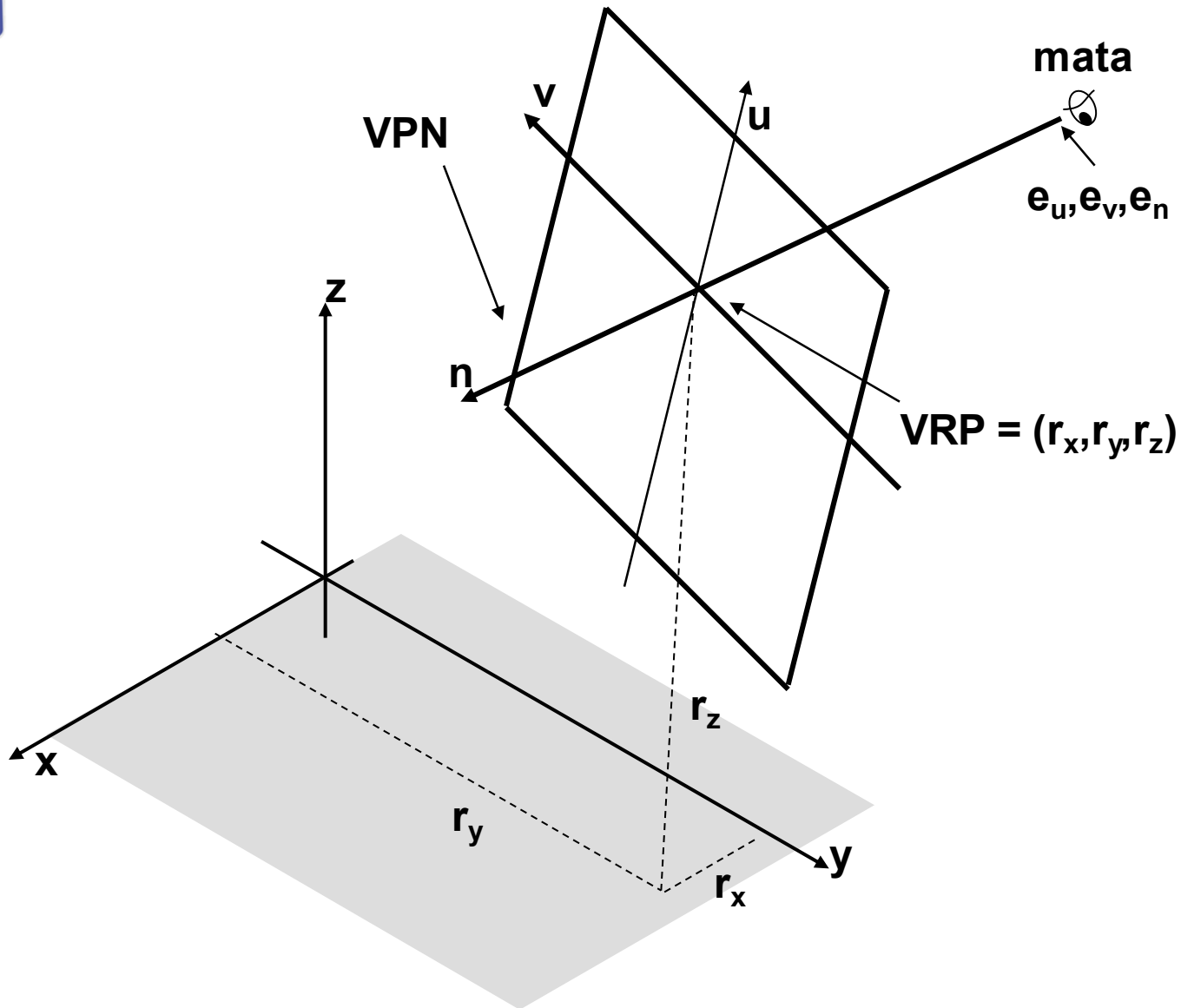


VIEWING COORDINATE

- Viewing coordinate sering juga disebut sebagai UVN system.
- Sistem koordinat UVN mempunyai tiga sumbu :
 - U
 - V
 - N

VIEWING COORDINATE

- Viewing coordinate diperoleh berdasarkan informasi mengenai :
 - posisi kamera pada world coordinate, posisi ini disebut juga sebagai **VRP** (*Viewing Reference Point*). **VRP** ditentukan berdasarkan vector $\mathbf{r} = (r_x, r_y, r_z)$
 - Arah viewplane, disebut sebagai **VPN** (*Viewplane Normal*) dan ditentukan berdasarkan vector $\mathbf{n} (n_x, n_y, n_z)$. Vector \mathbf{n} ditentukan berdasarkan world coordinate.
 - Arah sumbu V ditentukan berdasarkan vector \mathbf{u} . Vector \mathbf{u} bersifat **tegak lurus terhadap \mathbf{n} dan \mathbf{v}** .
 - posisi mata (eye) ditentukan dalam viewing coordinate dan disimbolkan dengan $\mathbf{e} = (e_u, e_v, e_n)$. Umumnya \mathbf{e} berisi $(0, 0, E)$



VIEWING COORDINATE

- Bagaimana menghitung n, v dan u ?
- Pemakai dapat menentukan nilai n dengan memasukkan vector norm dan vector n dihitung sebagai :

$$n = \frac{\text{norm}}{|\text{norm}|}$$

- Untuk memperoleh norm, tentukan titik yang menjadi pusat pandang camera (look at) dan kemudian norm dihitung sebagai : $\text{norm} = \text{scene} - r$

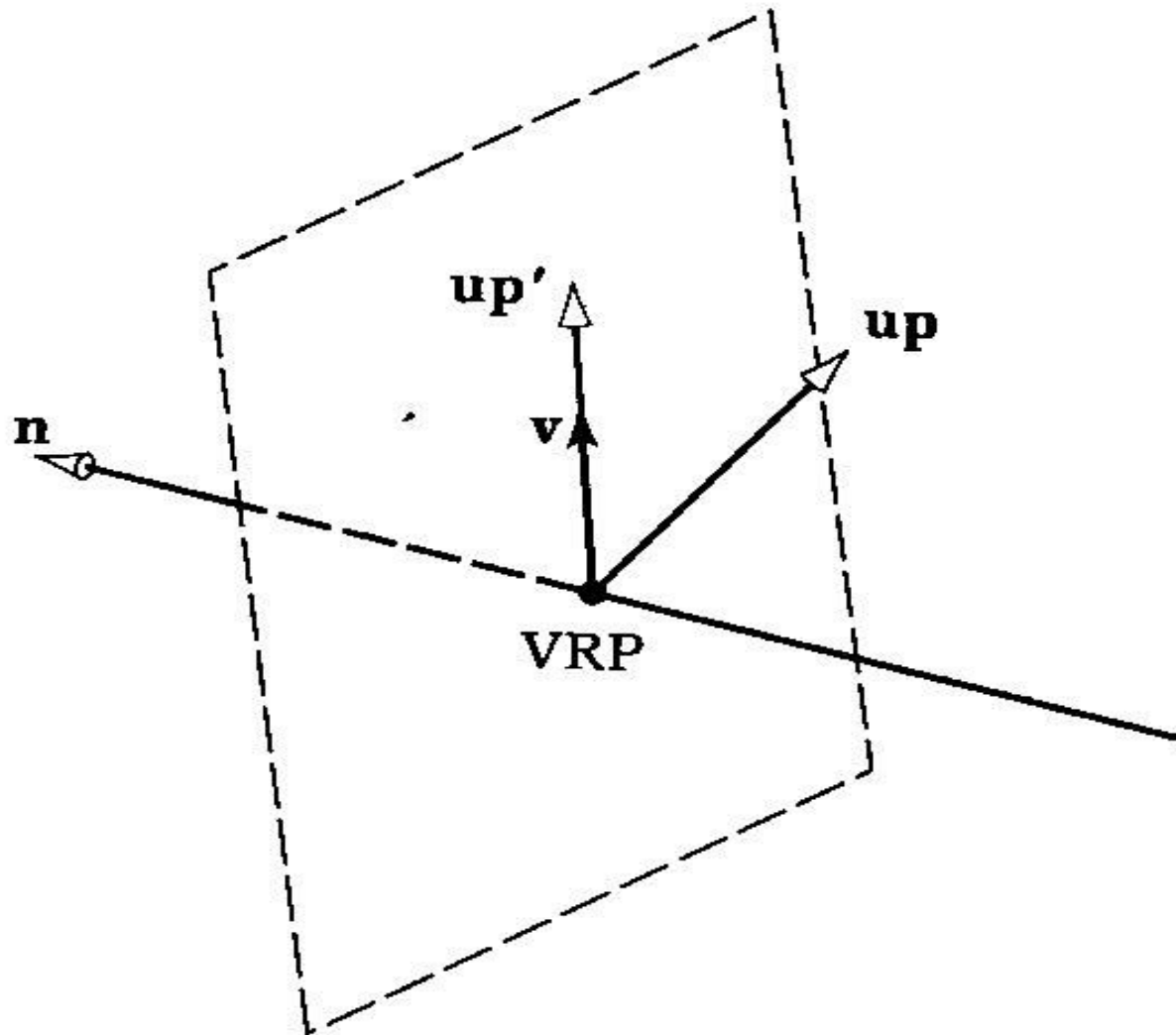
VIEWING COORDINATE

- Vector v ditentukan oleh pemakai berdasarkan vector up (u_x, u_y, u_z) dan dihitung sebagai :

$$up' = up - (up \bullet n) * n$$

$$v = \frac{up'}{|up'|}$$

- Catatan :
 - tanda \bullet menyatakan dotproduct dua vector
 - tanda $|up'|$ menyatakan panjang vector up'



VIEWING COORDINATE

- Karena vector u harus tegak lurus terhadap n dan v maka vector u dapat diperoleh dari :

$$u = n \times v$$

- Catatan : $n \times v$ menyatakan cross product

TRANSFORMASI WORLD KE VIEWPLANE

- Setiap titik di world coordinate (w) dapat ditransformasikan ke viewing coordinate (p) dengan menggunakan rumus :

$$t = w - r$$

$$pu = t \cdot u$$

$$pv = t \cdot v$$

$$pn = t \cdot n$$

- Setelah titik di world coordinate di transformasikan ke viewplane maka tahap selanjutnya adalah melakukan proyeksi perspektif terhadap titik di viewplane.

PROYEKSI VIEWPLANE

- Jika diketahui titik $p=(p_u;p_v;p_n)$ adalah titik di viewplane dan mata terletak di $(e_u;e_v;e_n)$ maka titik $q(u^*,v^*)$ sebagai proyeksi perspektif dari p dapat diperoleh dengan

$$u^* = \frac{e_n p_u - e_u p_n}{e_n - p_n}$$

$$v^* = \frac{e_n p_v - e_v p_n}{e_n - p_n}$$

PROYEKSI VIEWPLANE

- Apabila $e = (0,0,e_n)$ maka rumus di atas dapat disederhanakan menjadi

$$u^* = \frac{p_u}{1 - \frac{p_n}{e_n}} \quad v^* = \frac{p_v}{1 - \frac{p_n}{e_n}}$$

RUMUS VECTOR

Dot product :

$$d = n \cdot v$$

$$d = n_x * v_x + n_y * v_y + n_z * v_z$$

Cross Product:

$$d = n \times v$$

$$d_x = n_y * v_z - n_z * v_y$$

$$d_y = n_z * v_x - n_x * v_z$$

$$d_z = n_x * v_y - n_y * v_x$$

Panjang Vector

$$|v| = \sqrt{(v_x * v_x + v_y * v_y + v_z * v_z)}$$