ABSTRAK

Vektor dalam ruang berdimensi-2 (bidang) dan dalam ruang berdimensi-3 (ruang) secara aljabar dapat diperluas menjadi vektor dalam ruang berdimensi-n, yang kita sebut ruang euklides berdimensi-n ($\mathbb{R}^n$). Dengan operasi penjumlahan dan perkalian dengan skalar yang didefinisikan, vektor-vektor dalam $\mathbb{R}^n$ ini mempunyai sifat-sifat seperti bilangan real. Dengan mengambil sifat-sifat penting dari vektor dalam $\mathbb{R}^n$, dapat didefinisikan suatu sistem aljabar yang disebut ruang vektor, yaitu suatu himpunan tidak kosong bersama dengan operasi penjumlahan dan perkalian dengan skalar yang didefinisikan pada himpunan tersebut, dan memenuhi aksioma-aksioma tertentu. Konsep-konsep yang penting dalam ruang vektor meliputi: subruang, kombinasi linear, rentang, himpunan perentang, dependen linear, independen linear, basis dan dimensi.

Pengertian-pengertian panjang, jarak, sudut dan ketegaklurusan antara dua vektor pada bidang ($\mathbb{R}^2$) dan pada ruang ($\mathbb{R}^3$) dapat digeneralisasi ke dalam $\mathbb{R}^n$. Pengertian-pengertian tersebut secara aljabar dapat didefinisikan dengan perkalian-skalar. Untuk itu perkalian-skalar pada $\mathbb{R}^2$ dan $\mathbb{R}^3$ digeneralisasi menjadi perkalian-skalar pada $\mathbb{R}^n$. Perkalian-skalar pada $\mathbb{R}^n$ diabstraksikan menjadi perkalian-dalam pada sebarang ruang vektor, yaitu suatu operasi yang mengawankan setiap pasang vektor dalam suatu ruang vektor dengan suatu bilangan real, dan memenuhi syarat-syarat tertentu. Dengan perkalian-dalam pada suatu ruang vektor ini, pengertian-pengertian norma, jarak, sudut dan ortogonalitas pada suatu ruang vektor dapat didefinisikan. Ortogonalitas dapat dipandang sebagai suatu abstraksi dari konsep ketegaklurusan pada suatu ruang vektor dengan perkalian-dalam. Pembahasan tentang ortogonalitas dalam ruang vektor ini meliputi: subruang-subruang yang saling ortogonal dalam $\mathbb{R}^n$, himpunan ortonormal, basis ortonormal, proyeksi suatu vektor pada suatu subruang dan proses Gram-Schmidt. Konsep ortogonalitas ini dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah kuadrat terkecil.