$k(x, x') = x^T rev(x')$ $where$ $rev(x)$ $reverses$ $the$ $order$ $of$ $the$ $components$ $in$ $vector$ $x'$

$Counterexample$:

$Let$ $Gram$ $matrix$ $with$ $k$ $be$ $K$,

$$X = \begin{bmatrix} [-1 & 1] \\ [2 & 3] \end{bmatrix}$$

$nonzero$ $vector$ $v = [1, 0]$

$v^T K v$

$$= (1,0) \begin{pmatrix} k(x_1, x_1) & k(x_1, x_2) \\ k(x_2, x_1) & k(x_2, x_2) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$= (1,0) \begin{pmatrix} [-1,1]\begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix} & [-1,1]\begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix} \\ [2,3]\begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix} & [2,3]\begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$= (1,0) \begin{pmatrix} -2 & -1 \\ -1 & 12 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$= -2 < 0$$

$Thus, k(x, x') = x^T rev(x')$ $is$ $not$ $a$ $valid$ $kernel$.